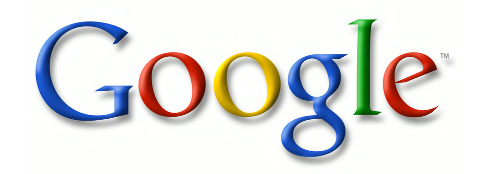








ASSOCIATION

FRANÇAISE

POUR

L'AVANCEMENT DES SCIENCES

PARIS. — IMPRIMERIE CHAIX (S.-O.). — 23568-4.

ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

COMPTE RENDU DE LA 12e SESSION

ROUEN

— 1883 —



PARIS
AU SECRÉTARIAT DE L'ASSOCIATION
4, RUE ANTOINE-DUBOIS, 4

1884

ASSOCIATION FRANÇAISE
POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

MINISTÈRE
de
l'Instruction publique
et
DES BEAUX-ARTS

CABINET

BUREAU
de l'Enregistrement
général
et des Archives.

N° 7970.

Reconnaissance d'Utilité publique.

DÉCRET

LE PRÉSIDENT DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE,

Sur le rapport du Ministre de l'Instruction publique et des Beaux-Arts,

Vu le procès-verbal de la séance tenue à Lille, le 27 août 1874, par l'Assemblée générale de l'Association française pour l'avancement des sciences, et la demande formée par cette Société, le 5 décembre 1875, à l'effet d'être reconnue comme établissement d'utilité publique ;

Vu les statuts de ladite Société, l'état de sa situation financière et les autres pièces fournies à l'appui de sa demande ;

Le Conseil d'État entendu,

DÉCRÈTE :

ARTICLE PREMIER. — L'Association française pour l'avancement des sciences est reconnue comme établissement d'utilité publique.

ART. 2. — Les statuts sont approuvés tels qu'ils sont annexés au présent décret.

Aucune modification ne pourra y être apportée sans l'autorisation du Gouvernement.

ART. 3. — Le Ministre de l'Instruction publique et des Beaux-Arts est chargé de l'exécution du présent décret.

Fait à Paris, le 9 mai 1876.

Signé : Maréchal DE MAC-MAHON.

Par le Président de la République :

Le Ministre de l'Instruction publique et des Beaux-Arts
Signé : WADDINGTON.

Pour ampliation :
Le Chef du Cabinet et du Secrétariat,
Signé : L. DE LASTEYRIE.

STATUTS ET RÈGLEMENT

STATUTS

TITRE Ier. — But de l'Association.

Article premier. — L'Association se propose exclusivement de favoriser, par tous les moyens en son pouvoir, le progrès et la diffusion des sciences, au double point de vue du perfectionnement de la théorie pure et du développement des applications pratiques.

A cet effet, elle exerce son action par des réunions, des conférences, des publications, des dons en instruments ou en argent aux personnes travaillant à des recherches ou entreprises scientifiques qu'elle aurait provoquées ou approuvées.

Art. 2. — Elle fait appel au concours de tous ceux qui considèrent la culture des sciences comme nécessaire à la grandeur et à la prospérité du pays.

Art. 3. — Elle prend le nom d'*Association française pour l'avancement des sciences*.

TITRE II. — Organisation.

Art. 4. — Les membres de l'Association sont admis, sur leur demande, par le Conseil.

Art. 5. — Sont membres de l'Association les personnes qui versent la cotisation annuelle. Cette cotisation peut toujours être rachetée par une somme versée une fois pour toutes. Le taux de la cotisation et celui du rachat sont fixés par le Règlement.

Art. 6. — Sont membres fondateurs les personnes qui ont versé, à une époque quelconque, une ou plusieurs souscriptions de 500 francs.

Art. 7. — Tous les membres jouissent des mêmes droits. Toutefois, les noms des membres fondateurs figurent perpétuellement en tête des listes alphabétiques, et ces membres reçoivent gratuitement, pendant toute leur vie, autant d'exemplaires des publications de l'Association qu'ils ont versé de fois la souscription de 500 francs.

Art. 8. — Le capital de l'Association se compose des souscriptions des membres fondateurs, des sommes versées pour le rachat des cotisations, des dons et legs faits à l'Association, à moins d'affectation spéciale de la part des donateurs.

Art. 9. — Les ressources annuelles comprennent les intérêts du capital, le montant des cotisations annuelles, les droits d'admission aux séances et les produits de librairie.

Art. 10. — Chaque année, le capital s'accroît d'une retenue de 10 0/0 au moins sur les cotisations, droits d'entrée et produits de librairie.

TITRE III. — Sessions annuelles.

Art. 11. — Chaque année, l'Association tient, dans l'une des villes de France, une session générale dont la durée est de huit jours : cette ville est désignée par l'Assemblée générale, au moins une année à l'avance.

Art. 12. — Dans les sessions annuelles, l'Association, pour ses travaux scientifiques, se répartit en sections, conformément à un tableau arrêté par le Règlement général.

Ces sections forment quatre groupes, savoir :

1° Sciences mathématiques,
2° Sciences physiques et chimiques,
3° Sciences naturelles,
4° Sciences économiques.

Art. 13. — Il est publié chaque année un volume, distribué à tous les membres, contenant :

1° Le compte rendu des séances de la session;

2° Le texte ou l'analyse des travaux provoqués par l'Association, ou des mémoires acceptés par le Conseil.

COMPOSITION DU BUREAU

Art. 14. — Le Bureau de l'Association se compose :

D'un Président,
D'un Vice-Président,
D'un Secrétaire,
D'un Vice-Secrétaire,
D'un Trésorier.

Tous les membres du Bureau sont élus en Assemblée générale.

Art. 15. — Les fonctions de Président et de Secrétaire de l'Association sont annuelles; elles commencent immédiatement après une session et durent jusqu'à la fin de la session suivante.

Art. 16. — Le Vice-Président et le Vice-Secrétaire d'une année deviennent, de droit, Président et Secrétaire pour l'année suivante.

Art. 17. — Le Président, le Vice-Président, le Secrétaire et le Vice-Secrétaire de chaque année sont pris respectivement dans les quatre groupes de sections, et chacun est pris à tour de rôle dans chaque groupe.

Art. 18. — Le Trésorier est élu par l'Assemblée générale; il est nommé pour quatre ans et rééligible.

Art. 19. — Le Bureau de chaque section se compose d'un Président, d'un Vice-Président, d'un Secrétaire, et, au besoin, d'un Vice-Secrétaire élu par cette section parmi ses membres.

TITRE IV. — Administration.

Art. 20. — Le siège de l'Administration est à Paris.

Art. 21. — L'Association est administrée gratuitement par un Conseil composé :

1° Du Bureau de l'Association, qui est en même temps le Bureau du Conseil d'administration;

2° Des Présidents de sections;

3° De trois membres par section, élus à la majorité relative en Assemblée générale, sur la proposition de leurs sections respectives, renouvelables par tiers chaque année.

Art. 22. — Les anciens Présidents de l'Association continuent à faire partie du Conseil.

Art. 23. — Les Secrétaires des sections de la session précédente sont admis dans le Conseil avec voix consultative.

Art. 24. — Pendant la durée des sessions, le Conseil siège dans la ville où a lieu la session.

Art. 25. — Le Conseil d'administration représente l'Association et statue sur toutes les affaires concernant son administration.

Art. 26. — Le Conseil a tout pouvoir pour gérer et administrer les affaires sociales, tant actives que passives. Il encaisse tous les fonds appartenant à l'Association, à quelque titre que ce soit.

Il place les fonds qui constituent le capital de l'Association en rentes sur l'État ou en obligations de chemins de fer français, émises par des Compagnies auxquelles un minimum d'intérêt est garanti par l'État ; il décide l'emploi des fonds disponibles; il surveille l'application à leur destination des fonds votés par l'Assemblée générale, et ordonnance par anticipation, dans l'intervalle des sessions, les dépenses urgentes, qu'il soumet, dans la session suivante, à l'approbation de l'Assemblée générale.

Il décide l'échange ou la vente des valeurs achetées: le transfert des rentes sur l'État, obligations des Compagnies de chemins de fer et autres titres nominatifs sont signés par le Trésorier et un des membres du Conseil délégué à cet effet.

Il accepte tous dons et legs faits à la Société; tous les actes y relatifs sont signés par le Trésorier et un des membres délégué.

Art. 27. — Les délibérations relatives à l'acceptation des dons et legs, à des acquisitions, aliénations et échanges d'immeubles sont soumises à l'approbation du gouvernement.

Art. 28. — Le Conseil dresse annuellement le budget des dépenses de l'Association; il communique à l'Assemblée générale le compte détaillé des recettes et dépenses de l'exercice.

ART. 29. — Il organise les sessions, dirige les travaux, ordonne et surveille les publications, fixe et affecte les subventions et encouragements.

ART. 30. — Le Conseil peut adjoindre au Bureau des commissaires pour l'étude de questions spéciales et leur déléguer ses pouvoirs pour la solution d'affaires déterminées.

ART. 31. — Les Statuts ne pourront être modifiés que sur la proposition du Conseil d'administration, et à la majorité des deux tiers des membres votants dans l'Assemblée générale, sauf approbation du gouvernement.

Ces propositions, soumises à une session, ne pourront être votées qu'à la session suivante : elles seront indiquées dans les convocations adressées a tous les membres de l'Association.

ART. 32. — Un Règlement général détermine les conditions d'administration et toutes les dispositions propres à assurer l'exécution des Statuts. Ce Règlement est préparé par le Conseil et voté par l'Assemblée générale.

TITRE V. — Dispositions complémentaires.

ART. 33. — Dans le cas où la Société cesserait d'exister, l'Assemblée générale, convoquée extraordinairement, statuera, sous la réserve de l'approbation du gouvernement, sur la destination des biens appartenant à l'Association. Cette destination devra être conforme au but de l'Association, tel qu'il est indiqué dans l'article 1er.

Les clauses stipulées par les donateurs, en prévision de ce cas, devront être respectées.

Les présents Statuts ont été délibérés et adoptés par le Conseil d'État, dans sa séance du 12 avril 1876.

Le Maître des Requêtes,
Secrétaire général du Conseil d'État,
Signé : A. FOUQUIER.

Vu à la Section de l'Intérieur,
le 29 mars 1876.
Le Rapporteur,
Signé : DE MARCHEVILLE.

Pour copie conforme,

Le Chef du Cabinet du Ministre de l'Instruction publique,
Signé : L. DE LASTEYRIE.

RÈGLEMENT

TITRE Ier. — Dispositions générales.

Article premier. — Le taux de la cotisation annuelle des membres non fondateurs est fixé à 20 francs.

Art. 2. — Tout membre a le droit de racheter ses cotisations à venir en versant, une fois pour toutes, la somme de 200 francs. Il devient ainsi membre à vie.

Les membres ayant racheté leurs cotisations pourront devenir membres fondateurs en versant une somme complémentaire de 300 francs. Il sera loisible de racheter les cotisations par deux versements annuels consécutifs de 100 francs.

La liste alphabétique des membres à vie est publiée en tête de chaque volume, immédiatement après la liste des membres fondateurs.

Art. 3. — Dans les sessions générales, l'Association se répartit en seize sections formant quatre groupes, conformément au tableau suivant :

1er groupe : *Sciences mathématiques.*

1. Section de mathématiques, astronomie et géodésie;
2. Section de mécanique;
3. Section de navigation;
4. Section de génie civil et militaire.

2e groupe : *Sciences physiques et chimiques.*

5. Section de physique;
6. Section de chimie;
7. Section de météorologie et physique du globe.

3e groupe : *Sciences naturelles.*

8. Section de géologie et de minéralogie;
9. Section de botanique;
10. Section de zoologie et de zootechnie;
11. Section d'anthropologie;
12. Section des sciences médicales.

4e groupe : *Sciences économiques.*

13. Section d'agronomie;
14. Section de géographie;
15. Section d'économie politique et statistique;
16. Section de pédagogie.

Art. 4. — Tout membre de l'Association choisit, chaque année, la section à laquelle il désire appartenir. Il a le droit de prendre part aux travaux des autres sections avec voix consultative.

Art. 5. — Les personnes étrangères à l'Association, qui n'ont pas reçu d'invitation spéciale, sont admises aux séances et aux conférences d'une sec-

tion, moyennant un droit d'admission fixé à 10 francs. Ces personnes peuvent communiquer des travaux aux sections, mais ne peuvent prendre part aux votes.

Art. 5 *bis*. — Le Président sortant fait, de droit, partie du Bureau pendant les deux semestres suivants.

Art. 6. — Le Conseil d'administration prépare les modifications réglementaires que peut nécessiter l'exécution des Statuts, et les soumet à la décision de l'Assemblée générale.

Il prend les mesures nécessaires pour organiser les sessions, de concert avec les comités locaux qu'il désigne à cet effet. Il fixe la date de l'ouverture de chaque session. Il nomme et révoque tous les employés et fixe leur traitement.

Art. 6 *bis*. — Dans le cas de décès, d'incapacité ou de démission d'un ou de plusieurs membres du Bureau, le Conseil procède à leur remplacement.

La proposition de ce ou de ces remplacements est faite dans une séance convoquée spécialement à cet effet : la nomination a lieu dans une séance convoquée à sept jours d'intervalle.

Art. 7. — Le Conseil délibère à la majorité des membres présents. Les délibérations relatives au placement des fonds, à la vente ou à l'échange des valeurs et aux modifications statutaires ou réglementaires ne sont valables que lorsqu'elles ont été prises en présence du quart, au moins, des membres du Conseil dûment convoqués. Toutefois, si, après un premier avis, le nombre des membres présents était insuffisant, il serait fait une nouvelle convocation annonçant le motif de la réunion, et la délibération serait valable, quel que fût le nombre des membres présents.

TITRE II. — Attributions du Bureau et du Conseil d'administration.

Art. 8. — Le Bureau de l'Association est, en même temps, le Bureau du Conseil d'administration.

Art. 9. — Le Conseil se réunit au moins quatre fois dans l'intervalle de deux sessions. Une séance a lieu en novembre pour la nomination des Commissions permanentes ; une autre séance a lieu pendant la quinzaine de Pâques.

Art. 10. — Le Conseil est convoqué toutes les fois que le Président le juge convenable. Il est convoqué extraordinairement lorsque cinq de ses membres en font la demande au Bureau, et la convocation doit indiquer alors le but de la réunion.

Art. 11. — Les Commissions permanentes sont composées des cinq membres du Bureau et d'un certain nombre de membres, élus par le Conseil dans sa séance de novembre. Elles restent en fonctions jusqu'à la fin de la session suivante de l'Association. Elles sont au nombre de quatre :

1° Commission de publication ;
2° Commission de finances ;
3° Commission d'organisation de la session suivante ;
4° Commission des récompenses et encouragements.

ART. 12. — La Commission de publication se compose du Bureau et de quatre membres élus, auxquels s'adjoint, pour les publications relatives à chaque section, le Président ou le Secrétaire, ou, en leur absence, un des délégués de la section.

ART. 13. — La Commission des finances se compose du Bureau et de quatre membres élus.

ART. 14. — La Commission d'organisation de la session se compose du Bureau et de quatre membres élus.

ART. 15. — Pendant la durée de la session, chacune des sections qui n'est pas représentée dans le Bureau par le Vice-Président et le Vice-Secrétaire général désignera un de ses délégués pour faire partie de la Commission des subventions : ces nominations seront considérées comme non avenues pour les sections qui se trouveraient représentées dans le Bureau, par suite de la nomination, en Assemblée générale, du Vice-Président et du Vice-Secrétaire général de la session suivante.

ART. 16. — Le Conseil peut, en outre, désigner des Commissions spéciales pour des objets déterminés.

ART. 17. — Pendant la durée de la session annuelle, le Conseil tient ses séances dans la ville où a lieu la session.

TITRE III. — Du Secrétaire du Conseil.

ART. 18. — Le Secrétaire du Conseil reçoit des appointements annuels dont le chiffre est fixé par le Conseil.

ART. 19. — Lorsque la place de Secrétaire du Conseil devient vacante, il est procédé à la nomination d'un nouveau Secrétaire, dans une séance précédée d'une convocation spéciale qui doit être faite quinze jours à l'avance.

La nomination est faite à la majorité absolue des votants. Elle n'est valable que lorsqu'elle est faite par un nombre de voix égal au tiers, au moins, du nombre des membres du Conseil.

ART. 20. — Le Secrétaire du Conseil ne peut être révoqué qu'à la majorité absolue des membres présents, et par un nombre de voix égal au tiers, au moins, du nombre des membres du Conseil.

ART. 21. — Le Secrétaire du Conseil rédige et fait transcrire, sur deux registres distincts, les procès-verbaux des séances du Conseil et ceux des Assemblées générales. Il siège dans toutes les Commissions permanentes, avec voix consultative. Il peut faire partie des autres Commissions. Il a voix consultative dans les discussions du Conseil. Il exécute, sous la direction du Bureau, les décisions du Conseil. Les employés de l'Association sont placés sous ses ordres. Il correspond avec les membres de l'Association, avec les présidents et secrétaires des Comités locaux et avec les secrétaires des sections. Il fait partie de la Commission de publication et la convoque. Il dirige la publication du volume et donne les bons à tirer. Pendant la durée des Sessions, il veille à la distribution des cartes, à la publication des programmes et assure l'exécution des mesures prises par le Comité local concernant les excursions.

TITRE IV. — Des Assemblées générales.

ART. 22. — Il se tient chaque année, pendant la durée de la session, au moins une Assemblée générale.

ART. 23. — Le Bureau de l'Association est, en même temps, le Bureau de l'Assemblée générale. Dans les Assemblées générales qui ont lieu pendant la session, le Bureau du Comité local est adjoint au Bureau de l'Association.

ART. 24. — L'Assemblée générale, dans une séance qui clôt définitivement la session, élit, au scrutin secret et à la majorité absolue, le Vice-Président et le Vice-Secrétaire de l'Association pour l'année suivante, ainsi que le Trésorier, s'il y a lieu; dans le cas où, pour l'une où l'autre de ces fonctions, la liste de présentation ne comprendrait qu'un nom, la nomination pourra être faite par un vote à mains levées, si l'assemblée en décide ainsi. Elle nomme, sur la proposition des sections, les membres qui doivent représenter chaque section dans le Conseil d'administration. Elle désigne enfin, une ou deux années à l'avance, les villes où doivent se tenir les sessions futures.

ART. 25. — L'Assemblée générale peut être convoquée extraordinairement, par une décision du Conseil.

ART. 26. — Les propositions tendant à modifier les Statuts, ou le titre Ier du règlement, conformément à l'article 31 des Statuts, sont présentées à l'Assemblée générale par le rapporteur du Conseil et ne sont mises aux voix que dans la session suivante. Dans l'intervalle des deux sessions, le rapport est imprimé et distribué à tous les membres. Les propositions sont, en outre, rappelées dans les convocations adressées à tous les membres. Le vote a lieu sans discussion, par *oui* ou par *non*, à la majorité des deux tiers des voix, s'il s'agit d'une modification au Règlement. Lorsque vingt membres en font la demande par écrit, le vote a lieu au scrutin secret.

TITRE V. — De l'organisation des Sessions annuelles et du Comité local.

ART. 27. — La Commission d'organisation, constituée comme il est dit à l'article 14, se met en rapport avec les membres fondateurs appartenant à la ville où doit se tenir la prochaine session. Elle désigne, sur leurs indications, un certain nombre de membres qui constituent le Comité local.

ART. 28. — Le Comité local nomme son Président, son Vice-Président et son Secrétaire. Il s'adjoint les membres dont le concours lui paraît utile, sauf approbation de la Commission d'organisation.

ART. 29. — Le Comité local a pour attribution de venir en aide à la commission d'organisation, en faisant des propositions relatives à la session et en assurant l'exécution des mesures locales qui ont été approuvées, ou indiquées par la Commission.

ART. 30. — Il est chargé de s'assurer des locaux et de l'installation nécessaires pour les diverses séances ou conférences ; ses décisions, toutefois, ne deviennent définitives qu'après avoir été acceptées par la Commission. Il propose les sujets qu'il serait important de traiter dans les conférences, et les personnes qui pourraient en être chargées. Il indique les excursions qui seraient propres à intéresser les membres du Congrès, et prépare celles de ces

excursions qui sont acceptées par la Commission. Il se met en rapport, lorsqu'il le juge utile, avec les sociétés savantes et les autorités des villes ou localités où ont lieu les excursions.

Art. 31. — Le Comité local est invité à préparer une série de courtes notices sur la ville où se tient la session, sur les monuments, sur les établissements industriels, les curiosités naturelles, etc., de la région. Ces notices sont distribuées aux membres de l'Association et aux invités assistant au Congrès.

Art. 32. — Le Comité local s'occupe de la publicité nécessaire à la réussite du Congrès, soit à l'aide d'articles de journaux, soit par des envois de programmes, etc., dans la région où a lieu la session.

Art. 33. — Il fait parvenir à la Commission d'organisation la liste des savants français et étrangers qu'il désirerait voir inviter.

Le Président de l'Association n'adresse les invitations qu'après que cette liste a été reçue et examinée par la Commission.

Art. 34. — Le Comité local indique, en outre, parmi les personnes de la ville ou du département, celles qu'il conviendrait d'admettre gratuitement à participer aux travaux scientifiques de la session.

Art. 35. — Depuis sa constitution jusqu'à l'ouverture de la session, le Comité local fait parvenir deux fois par mois, au Secrétaire du conseil de l'Association, des renseignements sur ses travaux, la liste des membres nouveaux, avec l'état des payements, la liste des communications scientifiques qui sont annoncées, etc.

Art. 36. — La Commission d'organisation publie et distribue, de temps à autre, aux membres de l'Association les communications et avis divers qui se rapportent à la prochaine session. Elle s'occupe de la publicité générale et des arrangements à prendre avec les Compagnies de chemins de fer.

TITRE VI. — De la tenue des Sessions.

Art. 37. — Pendant toute la durée de la session, le Secrétariat est ouvert chaque matin pour la distribution des cartes. La présentation des cartes est exigible à l'entrée des séances.

Art. 38. — Tout membre, en retirant sa carte, doit indiquer la section à laquelle il désire appartenir, ainsi qu'il est dit à l'article 4.

Art. 39. — Le Conseil se réunit dans la matinée du jour où a lieu l'ouverture de la session ; il se réunit pendant la durée de la session, autant de fois qu'il le juge convenable. Il tient une dernière réunion, pour arrêter une liste de présentation relative aux élections du Bureau de l'Association, vingt-quatre heures au moins avant la réunion de l'Assemblée générale.

Le Président et l'un des Secrétaires du Comité local assistent, pendant la session, aux séances du Conseil, avec voix consultative.

Art. 39 *bis*. — Les candidatures pour les élections du Bureau doivent être communiquées au Conseil, présentées par dix membres au moins de l'Association, trois jours avant l'Assemblée générale.

Le Conseil arrête la liste des présentations qu'il a reconnues régulières vingt-quatre heures au moins avant l'Assemblée générale. Cette liste de can-

didature, dressée par ordre alphabétique, sera affichée dans la salle de réunion.

ART. 40. — La session est ouverte par une séance générale, dont l'ordre du jour comprend :

1° Le discours du Président de l'Association et des autorités de la ville et du département ;
2° Le compte rendu annuel du Secrétaire général de l'Association ;
3° Le rapport du Trésorier sur la situation financière.

Aucune discussion ne peut avoir lieu dans cette séance.
A la fin de la séance, le Président indique l'heure où les membres se réuniront dans les sections.

ART. 41. — Chaque section élit, pendant la durée d'une session, son président pour la session suivante : le président doit être choisi parmi les membres de l'Association.

ART. 42. — Chaque section, dans sa première séance, procède à l'élection de son Vice-Président et de son Secrétaire, toujours choisis parmi ses membres. Elle peut nommer, en outre, un second Secrétaire, si elle le juge convenable. Elle procède, aussitôt après, à ses travaux scientifiques.

ART. 43. — Les Présidents de sections se réunissent, dans la matinée du second jour, pour fixer les jours et les heures des séances de leurs sections respectives, et pour répartir ces séances de la manière la plus favorable. Ils décident, s'il y a lieu, la fusion de certaines sections voisines.
Les Présidents de deux ou plusieurs sections peuvent organiser, en outre, des séances collectives.
Une section peut tenir, aux heures qui lui conviennent, des séances supplémentaires, à la condition de choisir des heures qui ne soient pas occupées par les excursions générales.

ART. 44. — Pendant la durée de la session, il ne peut être consacré qu'un seul jour, non compris le dimanche, aux excursions générales. Il ne peut être tenu de séances de sections, ni de conférences, pendant les heures consacrées à une excursion générale.

ART. 45. — Il peut être organisé une ou plusieurs excursions générales, ou spéciales, pendant les jours qui suivent la clôture de la session.

ART. 46. — Les sections ont toute liberté pour organiser les excursions particulières qui intéressent spécialement leurs membres.

ART. 47. — Une liste des membres de l'Association présents au Congrès paraît le lendemain du jour de l'ouverture, par les soins du Bureau. Des listes complémentaires paraissent les jours suivants, s'il y a lieu.

ART. 48. — Il paraît chaque matin un Bulletin indiquant le programme de la journée, les ordres du jour des diverses séances et les travaux des sections de la journée précédente.

ART. 49. — La Commission d'organisation peut instituer une ou plusieurs séances générales.

ART. 50. — Il ne peut y avoir de discussions en séance générale. Dans le cas où un membre croirait devoir présenter des observations sur un sujet traité

dans une séance générale, il devra en prévenir par écrit le Président, qui désignera l'une des prochaines séances de sections pour la discussion.

Art. 51. — A la fin de chaque séance de section, et sur la proposition du Président, la section fixe l'ordre du jour de la prochaine séance, ainsi que l'heure de la réunion.

Art. 52. — Lorsque l'ordre du jour est chargé, le Président peut n'accorder la parole que pour un temps déterminé qui ne peut être moindre de dix minutes. A l'expiration de ce temps, la section est consultée pour savoir si la parole est maintenue à l'orateur ; dans le cas où il est décidé qu'on passera à l'ordre du jour, l'orateur est prié de donner brièvement ses conclusions.

Art. 53. — Les membres qui ont présenté des travaux au Congrès sont priés de remettre au Secrétaire de leur section leur manuscrit, ou un résumé de leur travail ; ils sont également priés de fournir une note indicative de la part qu'ils ont prise aux discussions qui se sont produites.

Lorsqu'un travail comportera des figures ou des planches, mention devra en être faite sur le titre du mémoire.

Art. 54. — A la fin de chaque séance, les Secrétaires de sections remettent au Secrétariat :

1° L'indication des titres des travaux de la séance ;
2° L'ordre du jour, la date et l'heure de la séance suivante.

Art. 55. — Les Secrétaires de sections sont chargés de prévenir les orateurs désignés pour prendre la parole dans chacune des séances.

Art. 56. — Les Secrétaires de sections doivent rédiger un procès-verbal des séances. Ce procès-verbal doit donner, d'une manière sommaire, le résumé des travaux présentés et des discussions ; il doit être remis au Secrétariat, aussitôt que possible, et au plus tard un mois après la clôture de la session.

Art. 57. — Les Secrétaires de sections remettent au Secrétaire du Conseil, avec leurs procès-verbaux, les manuscrits qui auraient été fournis par leurs auteurs, avec une liste indicative des manuscrits manquants.

Art. 58. — Les indications relatives aux excursions sont fournies aux membres, le plus tôt possible. Les membres qui veulent participer aux excursions sont priés de se faire inscrire à l'avance, afin que l'on puisse prendre des mesures d'après le nombre des assistants.

Art. 59. — Les conférences générales n'ont lieu que le soir, et sous le contrôle d'un président et de deux assesseurs désignés par le Bureau.

Il ne peut être fait plus de deux conférences générales pendant la durée d'une session.

TITRE VII. — Des comptes rendus.

Art. 60. — Il est publié, chaque année, un volume contenant : 1° le compte rendu des séances de la session ; 2° le texte ou l'analyse des travaux provoqués par l'Association, ou des mémoires acceptés par le Conseil.

Art. 61. — Le volume doit être publié dix mois au plus tard après la session à laquelle il se rapporte. Il est expédié aux invités de l'Association.

L'apparition du volume est annoncée à tous les membres, par une circulaire qui indique à partir de quelle date il peut être retiré au Secrétariat.

Art. 62. — Les membres qui n'auraient pas remis les manuscrits de leurs communications au Secrétaire de leur section devront les faire parvenir au Secrétariat du Conseil avant le 1er décembre. Passé cette époque, le titre seul du travail figurera dans les comptes rendus, sauf décision spéciale de la Commission de publication.

Art. 62 *bis*. — Dix pages, au maximum, sont accordées à un auteur pour une même question ; toutefois, pour les travaux d'une importance exceptionnelle, la Commission de publication pourra proposer au Conseil d'administration de fixer une étendue plus considérable.

Art. 63. — La Commission de publication peut décider, d'ailleurs, qu'un travail ne figurera pas *in extenso* dans les comptes rendus, mais qu'il en sera seulement donné un extrait, que l'auteur sera engagé à fournir dans un délai déterminé. Si, à l'expiration de ce délai, cet extrait n'a pas été fourni au Secrétaire du conseil, l'extrait du procès-verbal relatif à ce travail sera seul inséré.

Art. 64. — Les discussions insérées dans les comptes rendus sont extraites textuellement des procès-verbaux des Secrétaires de sections. Les notes fournies par les auteurs, pour faciliter la rédaction des procès-verbaux, devront être remises dans les vingt-quatre heures.

Art. 65. — La Commission de publication décide quelles seront les planches qui seront jointes au compte rendu et s'entend, à cet effet, avec la Commission des finances.

Art. 66. — Aucun travail, publié en France avant l'époque du Congrès, ne pourra être reproduit dans les comptes rendus : le titre et l'indication bibliographique figureront seuls dans ce volume.

Art. 67. — Les épreuves seront communiquées aux auteurs en placards seulement ; une semaine est accordée pour la correction. Si l'épreuve n'est pas renvoyée à l'expiration de ce délai, les corrections sont faites par les soins du Secrétariat.

Art. 68. — Dans le cas où les frais de corrections et changements indiqués par un auteur dépasseraient la somme de 15 francs par feuille, l'excédent, calculé proportionnellement, serait porté à son compte.

Art. 69. — Les membres dont les communications ont une étendue qui dépasse une demi-feuille d'impression recevront 15 exemplaires de leur travail, extraits des feuilles qui ont servi à la composition du volume.

Art. 70. — Les membres pourront faire exécuter un tirage à part de leurs communications avec pagination spéciale, au prix convenu avec l'imprimeur par le Bureau. Les tirages à part porteront la mention : « Extrait des Comptes rendus du Congrès tenu à..., par l'*Association française pour l'avancement des sciences*. » Ils seront distribués aussitôt après la publication des comptes rendus.

LISTE DES BIENFAITEURS

DE L'ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

MM. EICHTHAL (Adolphe D'), Président du Conseil d'administration des chemins de fer du Midi, à Paris.
KUHLMANN (Frédéric), Chimiste, Correspondant de l'Institut, à Lille.
BRUNET (Benjamin), ancien Négociant à la Pointe-à-Pitre, à Paris.
ROSIERS (DES), Propriétaire, à Paris.
PERDRIGEON, Agent de change, à Paris.
BISCHOFFSHEIM (Raphaël-Louis), Député des Alpes-Maritimes.
UN ANONYME.
SIEBERT, à Paris.
LA COMPAGNIE GÉNÉRALE TRANSATLANTIQUE, à Paris.
G. MASSON, libraire de l'Académie de médecine.
PEREIRE (Émile), à Paris.
OLLIER, Professeur à la Faculté de médecine de Lyon, correspondant de l'Institut.

VILLE DE PARIS.
VILLE DE MONTPELLIER.

M. GIRARD, Directeur de la manufacture des tabacs de Lyon.

Par son testament, dont un extrait nous a été communiqué au mois de septembre, M. Girard lègue à l'Association française une somme importante dont il destine les intérêts à être employés pour récompenser ou encourager les personnes qui auront fait faire des progrès à la question de l'Ancienneté de l'homme par rapport aux terrains géologiques : les démarches légales sont entamées pour entrer en possession de ce legs.

LISTE DES MEMBRES

DE

L'ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

(MEMBRES FONDATEURS ET MEMBRES A VIE)

MEMBRES FONDATEURS

PARTS

Abbadie (d'), Membre de l'Institut, 120, rue du Bac. — Paris 4
Aimé-Girard, Professeur au Conservatoire des Arts et Métiers, 5, rue du Bellay. — Paris 1
Alberti, Banquier, 11 *bis*, boulevard Haussmann. — Paris 1
Almeida (d'), Inspecteur général de l'Instruction publique (*Décédé*) 1
Amboix (d'), Capitaine d'état-major, 69, boulevard Malesherbes. — Paris 1
Andouillé (Edmond), Sous-Gouverneur honoraire de la Banque de France, 2, rue du Cirque. — Paris 2
André (Alfred), Banquier, 49, rue de la Boétie. — Paris 2
André (Édouard), 158, boulevard Haussmann. — Paris 1
André (Frédéric), Ingénieur des Ponts et Chaussées, 4, rue Michelet. — Paris 1
Aubert (Charles), Licencié en droit, Avoué plaidant. — Rocroi (Ardennes) 1
Audibert, Directeur de la Compagnie de Paris à Lyon et à la Méditerranée (*Décédé*) 2
Aynard (Ed.), Banquier, 19, rue de Lyon. — Lyon 1
Azam, Professeur à la Faculté de Médecine. — Bordeaux 1
Baille, Répétiteur à l'École polytechnique, 26, rue Oberkampf. — Paris 1
Baillon, Professeur à la Faculté de Médecine, 12, rue Cuvier. — Paris 1
Balard, Membre de l'Institut (*Décédé*) 1
Bamberger, Banquier, 14, rond-point des Champs-Élysées. — Paris 1
Baptesrosses (F.) Manufacturier. — Briare (Loiret) 1
Barboux, Avocat à la Cour d'appel, ancien bâtonnier de l'ordre, 10, quai de la Mégisserie. — Paris 1
Bartholony, Président du Conseil d'administration des chemins de fer d'Orléans, 12, rue de La Rochefoucauld. — Paris 1
Béchamp, Doyen de la Faculté de Médecine de l'Université catholique, 8, rue Beauharnais. — Lille 1
Becker (Mme), 260, boulevard Saint-Germain — Paris 1
Bell (Édouard-Théodore), Négociant. — New-York (U.-S.) 1
Belon, fabricant, avenue de Noailles. — Lyon 1
Beral (E.), Ingénieur des mines, Sénateur, 5, rue des Mathurins. — Paris 1
Berdellé (Charles), Ancien garde général des forêts, rue du Chasnot. — Besançon-Chaprais 1
Bernard (Claude), Membre de l'Académie des sciences et de l'Académie française, (*Décédé*) 1
Billault-Billaudot et Cie, Fabricants de produits chimiques, place de la Sorbonne. — Paris 1
Billy (de), Inspecteur général des Mines (*Décédé*) 1
Billy (Charles de), Conseiller référendaire à la Cour des Comptes, 61, avenue Kléber. — Paris 1

BISCHOFFSHEIM (L.-R.), Banquier (*Décédé*). 1
BISCHOFFSHEIM (Raphaël-Louis), Député des Alpes-Maritimes, 34, rue des Mathurins. — Paris. 1
BLOT, Membre de l'Académie de médecine, 24, avenue de Messine. — Paris 1
BOCHET (Vincent DU) (*Décédé*). 1
BOISSONNET, Général du Génie, Sénateur, 78, rue de Rennes. — Paris. 1
BOIVIN (Émile), 145, rue de Flandre. — Paris. 1
BONDET, Médecin de l'Hôtel-Dieu, Professeur à la Faculté de Médecine de Lyon, 2, quai de Retz. — Lyon 1
BONNEAU (Théodore), Notaire honoraire. — Marans (Charente-Inférieure) 1
BORIE (Victor), Membre de la Société nationale d'agriculture de France (*Décédé*). . . . 1
BOUDET (F.), Membre de l'Académie de Médecine (*Décédé*) 1
BOUILLAUD, Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté de Médecine (*Décédé*) . . 1
BOULÉ, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 23, rue de la Boétie. — Paris . . . 1
BRANDENBURG (Albert), Négociant, 1, rue de la Verrerie. — Bordeaux.. 1
BRÉGUET, Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes (*Décédé*) 2
BRÉGUET (Antoine), ancien Élève de l'École polytechnique, Directeur de la *Revue scientifique* (*Décédé*). 1
BREITTMAYER (Albert), ancien Sous-Directeur des docks et entrepôts de Marseille, 8, place de la Préfecture. — Marseille. 1
BROCA (Paul), Sénateur, Membre de l'Académie de Médecine, Professeur à la Faculté de Médecine (*Décédé*). 2
BROET, 52, avenue de Saint-Cloud. — Versailles 1
BROUZET (Ch.), Ingénieur civil, 51, rue Saint-Joseph (Perrache). — Lyon. 1
BURTON, Administrateur de la Compagnie des Forges d'Alais, 58, rue de la Chaussée-d'Antin. — Paris. 1
CACHEUX (Émile), Ingénieur civil des arts et manufactures, 25, quai Saint-Michel. — Paris 1
CAMBEFORT (J.), Banquier, Administrateur des Hospices, 13, rue de la République. — Lyon 1
CAMONDO (Comte N. DE), 31, rue Lafayette. — Paris 1
CAMONDO (Comte A. DE), 31, rue Lafayette. — Paris 1
CAPERON père. 1
CAPERON fils 1
CARLIER (Auguste), Publiciste, 12, rue de Berlin. — Paris. 1
CARNOT (Adolphe), Ingénieur en chef des Mines, Professeur à l'École des Mines et à l'Institut national agronomique, 60, boulevard Saint-Michel. — Paris 1
CASTHELAZ (John), Fabricant de produits chimiques, 19, rue Sainte-Croix-de-la-Bretonnerie. — Paris 1
CAVENTOU père, Membre de l'Académie de Médecine (*Décédé*) 1
CAVENTOU fils, Membre de l'Académie de Médecine, 11, rue des Saints-Pères. — Paris 1
CERNUSCHI (Henri), 7, avenue Velasquez. — Paris. 1
CHABAUD-LATOUR (DE), Général de division du Génie, Sénateur, 41, rue de la Boétie. — Paris. 1
CHABRIÈRES-ARLÈS, Administrateur des Hospices, 12, place Louis XVI. — Lyon . . 1
CHAMBRE de Commerce (la). — Bordeaux. 1
— — — Lyon. 1
— — — Nantes 1
— — — Marseille. 1
— — — Rouen.. 1
CHANTRE (Ernest), Sous-Directeur du Muséum, 37, cours Morand. — Lyon. 1
CHARCOT, Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Professeur à la Faculté de Médecine de Paris, 17, quai Malaquais. — Paris. 1
CHASLES, Membre de l'Institut (*Décédé*.) 1
CHATELIER (Le), Inspecteur général des Mines (*Décédé*.) 1
CHAUVEAU (A.), Directeur de l'École vétérinaire, Professeur à la Faculté de Médecine de Lyon, correspondant de l'Institut, 22, quai des Brotteaux. — Lyon 1
CHEVALIER, Négociant, 50, rue du Jardin-Public. — Bordeaux 1
CLAMAGERAN, Sénateur, Avocat, 57, avenue Marceau. — Paris. 1
CLERMONT (DE), Sous-Directeur du laboratoire de Chimie à la Sorbonne, 8, boulevard Saint-Michel. — Paris 1

Dr Clin (Ernest-Marie), ancien Interne des Hôpitaux de Paris, lauréat de la faculté de médecine (Prix Monthyon), membre perpétuel de la Société chimique, 20, rue des Fossés Saint-Jacques. — Paris . . . 1
Cloquet (Jules), Membre de l'Institut (*Décédé*). . . . 1
Collignon (Ed.), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Inspecteur de l'École des Ponts et Chaussées, 28, rue des Saints-Pères. — Paris . . . 1
Combal, Professeur à la Faculté de Médecine de Montpellier. . . . 1
Combes, Inspecteur général des Mines, Directeur de l'École des Mines (*Décédé*). . . . 1
Compagnie des Chemins de fer du Midi, 54, boulevard Haussmann. — Paris . . . 5
— — d'Orléans, 1, place Walhubert. — Paris . . . 5
— — de l'Ouest, 110, rue Saint-Lazare. — Paris . . . 5
— — de Paris à Lyon et à la Méditerranée, 88, rue Saint-Lazare. — Paris . . . 5
Compagnie du Gaz Parisien, rue Condorcet. — Paris. . . . 4
— des Salins du Midi, 84, rue de la Victoire. — Paris . . . 1
— des Messageries maritimes, 1, rue Vignon. — Paris . . . 1
— des Fonderies et Forges de Terre-Noire, la Voulte et Bessèges. — Lyon. 1
— générale des Verreries de la Loire et du Rhône, à Rive-de-Gier (Loire) (M. Hutter Administrateur délégué) . . . 1
— des Fonderies et Forges de l'Horme, 8, rue Bourbon. — Lyon . . . 1
— du Gaz de Lyon, rue de Savoie. — Lyon . . . 1
— de Roche-la-Molière et Firminy. — Lyon. . . . 1
— des Mines de houille de Blanzy (Jules Chagot et Cie), à Montceaux-les-Mines (Saône-et-Loire), 69, boulevard Haussmann. — Paris . . . 1
Conseil d'administration de la Compagnie des Minerais de fer magnétique de Mokta-El-Hadid, 26, avenue de l'Opéra. — Paris. . . . 1
Conseil d'administration de l'École Monge, 145, boulevard Malesherbes. — Paris. . . 1
Coppet (de) Chimiste, villa Irène, aux Baumettes. — Nice . . . 1
Cornu, Membre de l'Institut, Ingénieur des Mines, Professeur à l'École polytechnique, 38, rue des Écoles. — Paris . . . 1
Cosson, Membre de l'Institut et de la Société botanique, 7, rue de la Boétie. — Paris. 1
Courtois de Viçose, 3, rue Mage. — Toulouse. . . . 1
Courty, Professeur à la Faculté de Médecine de Montpellier, 6, rue de Seine. — Paris. 1
Crouan (Fernand), Armateur, 14, rue Héronnière. — Nantes . . . 1
Daguin, ancien Président du Tribunal de Commerce de la Seine, 4, rue Castellane. — Paris . . . 1
Dalligny, 5, rue d'Albe. — Paris. . . . 1
Danton, Ingénieur civil des Mines, 11, avenue de l'Observatoire. — Paris . . . 1
Davillier, Banquier (*Décédé*) . . . 1
Degousée, Ingénieur civil, 35, rue de Chabrol. — Paris. . . . 1
Delaunay, Ingénieur des Mines, Membre de l'Institut, Directeur de l'Observatoire (*Décédé*). . . . 1
Dr Delore, Chirurgien en chef de la Charité, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Lyon, 31, place Bellecour. — Lyon . . . 1
Demarquay, Membre de l'Académie de Médecine (*Décédé*) . . . 1
Demongeot, Ingénieur des Mines, Maître des requêtes au Conseil d'État (*Décédé*). . . 1
Dhotel, Adjoint au maire du IIe arrondissement (*Décédé*). . . . 1
Dr Diday, ex-Chirurgien en chef de l'Antiquaille, Secrétaire général de la Société de Médecine, rue de Lyon. — Lyon. . . . 1
Dollfus (Mme Auguste), 53, rue de la Côte. — Le Havre . . . 1
Dollfus (Auguste) (*Décédé*) . . . 1
Dorvault, Directeur de la Pharmacie centrale (*Décédé*). . . . 1
Dumas, Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, Membre de l'Académie française, 3, rue Saint-Dominique. — Paris. . . . 1
Dupouy (E.), Avocat, Sénateur, Président du Conseil général de la Gironde. — Bordeaux. . . . 1
Dupuy de Lome, Membre de l'Institut, Sénateur, 374, rue Saint-Honoré. — Paris . . 1
Dupuy (Paul) Professeur à l'École de Médecine, 78, chemin d'Eysines. — Bordeaux . 2
Dupuy (Léon), Professeur au Lycée, 13, rue Vital-Carles. — Bordeaux . . . 1
Durand-Billion, ancien Architecte (*Décédé*). . . . 1
Duval (Fernand), Administrateur de la Compagnie parisienne du Gaz, 53, rue François Ier. — Paris. . . . 1
Duvergier, Président de la Société Industrielle de Lyon (*Décédé*). . . . 1

Eichthal (d'), Banquier, Président du Conseil d'administration des chemins de fer du Midi, 42, rue des Mathurins. — Paris 10
Engel, Relieur, 91, rue du Cherche-Midi. — Paris 1
Erhardt-Schieble, Graveur (*Décédé*). 1
Espagny (le comte d'), Trésorier-payeur général du Rhône (*Décédé*) 1
Faure (Lucien), Président de la Chambre de Commerce (*Décédé*) 1
Fremy, Membre de l'Institut, Directeur du Muséum, Professeur au Muséum et à l'École polytechnique, 33, rue Cuvier. — Paris 1
Fremy (Mme), 33, rue Cuvier. — Paris 1
Friedel, Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences, 9, rue Michelet. — Paris 1
Friedel (Mme) née Combes, 9, rue Michelet. — Paris 1
Frossard (Ch.-L.), 14, rue de Boulogne. — Paris. 1
Fumouze (Armand), Docteur-médecin-pharmacien, 78, Faubourg-Saint-Denis. — Paris. 1
Galante, Fabricant d'instruments de chirurgie, 2, rue de l'École-de-Médecine. — Paris 1
Galline (P.), Banquier, Président de la Chambre de Commerce, 11, place Bellecour. — Lyon 1
Gariel (C.-M.), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Membre de l'Académie de médecine, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, 39, rue Jouffroy.— Paris. 1
Gaudry (Albert), Membre de l'Institut, Professeur au Muséum d'histoire naturelle, 7 *bis*, rue des Saints-Pères. — Paris. 1
Gauthier-Villars, Libraire, ancien Élève de l'École polytechnique, 55, quai des Augustins. — Paris. 1
Geoffroy-Saint-Hilaire (Albert), Directeur du Jardin d'acclimatation, 50, boulevard Maillot. — Neuilly (Seine). 1
Germain (Henri), Député de l'Ain, Président du Conseil d'administration du Crédit lyonnais, 21, boulevard des Italiens. — Paris 1
Germain (Philippe), 33, place Bellecour. — Lyon 1
Germer-Baillière, Libraire, Conseiller municipal, 108, boulevard St-Germain. — Paris. 1
Gillet fils aîné, Teinturier, 9, quai Serin. — Lyon 1
Dr Gintrac père, Correspondant de l'Institut (*Décédé*) 1
Girard (Ch.), Chef du laboratoire municipal de la Ville de Paris, 2, rue Monge. — Paris 1
Goldschmidt (Frédéric), Banquier, 22, rue de l'Arcade. — Paris. 1
Goldschmidt (Léopold), Banquier, 8, rue Murillo. — Paris 1
Goldschmidt (S.-H.), 33, boulevard Malesherbes. — Paris 1
Gouin (Ernest), Ingénieur, ancien Élève de l'École polytechnique, Régent de la Banque de France, 4, rue Cambacérès. — Paris. 1
Gounouilhou, Imprimeur, 11, rue Guiraude. — Bordeaux 1
Grison (Charles), Pharmacien, 20, rue des Fossés-Saint-Jacques. — Paris.. 1
Gruner, Inspecteur général des Mines (*Décédé*). 1
Dr Gubler, Membre de l'Académie de Médecine, Professeur à la Faculté de Médecine (*Décédé*.). 1
Dr Guérin (Alphonse), Membre de l'Académie de Médecine, 17, rue Jean-Goujon. — Paris 1
Guiche (Marquis de la), 16, rue Matignon. — Paris 1
Guimet (Émile), Négociant, place de la Miséricorde. — Lyon. 1
Hachette et Cie, Libraires-Éditeurs, 79, boulevard Saint-Germain. — Paris. 1
Hadamard (David), 9, rue Chauchat. — Paris 1
Haton de la Goupillière, Ingénieur en chef des Mines, Professeur d'exploitation à l'École des Mines, 8, rue Garancière. — Paris. 1
Haussonville (Comte d'), Sénateur, Membre de l'Académie française, 35, rue Saint-Dominique. — Paris 1
Hecht (Étienne), Négociant, 19, rue Le Peletier. — Paris. 1
Hentsch, Banquier, 20, rue Le Peletier. — Paris 2
Hillel frères, 60, rue de Monceau. — Paris. 2
Hottinguer, Banquier, 38, rue de Provence. — Paris 1
Houel, Ingénieur, 75, avenue des Champs-Élysées. — Paris. 1
Hovelacque (Abel), Professeur à l'École d'anthropologie, conseiller municipal, 39, rue de l'Université. — Paris 1
Dr Hureau de Villeneuve, 95, rue Lafayette. — Paris. 1
Hutot, Ingénieur des Mines, Directeur de la Compagnie des chemins de fer du Midi, 10, rue du Cirque. — Paris. 1
Jacquemart (Frédéric), 58, Faubourg-Poissonnière. — Paris 1

JAMESON (Conrad), Banquier, 38, rue de Provence. — Paris. 1
JAVAL, Membre de l'Assemblée nationale (*Décédé*) 1
JOHNSTON (Nathaniel), ancien Député, Pavé des Chartrons. — Bordeaux 1
Dr JOURDANET, 1, rue de Berry.— Paris. 1
JUGLAR (Mme J.), 1, rue Lavoisier. — Paris 1
KANN, Banquier, 58, avenue du Bois-de-Boulogne. — Paris. 1
KŒNIGSWARTER (Baron Maximilien DE), ancien Député (*Décédé*). 1
KŒNIGSWARTER (Antoine), 60, rue de la Chaussée-d'Antin. — Paris. 1
KRANTZ, Sénateur, Inspecteur général des Ponts et Chaussées, Commissaire général de l'Exposition universelle de 1878, 47, rue La Bruyère. — Paris 1
KUHLMANN (Frédéric), Correspondant de l'Institut (*Décédé*). 1
KUPPENHEIM (J.), Négociant, membre du Conseil des Hospices de Lyon (*Décédé*) . . . 1
Dr LAGNEAU (Gustave), Membre de l'Académie de Médecine, 38, rue de la Chaussée-d'Antin. — Paris. 1
LALANDE (Armand), Négociant, 84, quai des Chartrons. — Bordeaux. 1
LAMÉ-FLEURY, Conseiller d'État, Ingénieur en chef des Mines, Secrétaire du Conseil général des Mines, 62, rue de Verneuil. — Paris 1
LAMY (Ernest), 12, rue d'Isly. — Paris. 1
LAN, Ingénieur en chef des Mines, Directeur des Forges de Châtillon et de Commentry, 234, boulevard Saint-Germain. — Paris. 2
LAPPARENT (DE), Ingénieur des Mines, 3, rue de Tilsitt. — Paris. 1
LARREY (Baron), Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, 91, rue de Lille. — Paris 1
LAURENCEL (Comte DE) (*Décédé*). 1
LAUTH (Ch.), Chimiste, Directeur de la manufacture de Sèvres, 2, rue de Fleurus. — Paris 1
LECONTE, Ingénieur civil des Mines, 49, rue Laffitte. — Paris 2
LECOQ DE BOISBAUDRAN, Correspondant de l'Institut, Négociant. — Cognac. 1
LE FORT (Léon), Membre de l'Académie de médecine, Professeur à la Faculté de Médecine, 96, rue de la Victoire. — Paris 1
LE MARCHAND (Augustin), Ingénieur géologue, aux Chartreux. — Petit-Quevilly, près Rouen 1
LESSEPS (Ferdinand DE), Membre de l'Institut, Président-fondateur de la Compagnie universelle du Canal Maritime de l'Isthme de Suez, 7, rue Saint-Florentin.—Paris. 1
LEUDET, Directeur de l'École de médecine de Rouen, Membre associé national de l'Académie de médecine, 49, boulevard Cauchoise. — Rouen 1
LEVALLOIS (J.), Inspecteur général des Mines en retraite (*Décédé*) 1
LÉVY-CRÉMIEUX, Banquier, 34, rue de Châteaudun. — Paris 1
LOCHE (Maurice), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 5, rue de Paris. — Évreux 1
Dr LORTET, Doyen de la Faculté de Médecine de Lyon, Directeur du Muséum d'histoire naturelle, 1, quai de la Guillottière. — Lyon 1
LUGOL, Avocat, 11, rue de Téhéran (parc Monceau). — Paris. 1
LUTSCHER, Banquier, 43, rue La Bruyère. — Paris. 2
LUZE (DE) père, Négociant (*Décédé*) 1
Dr MAGITOT, 8, rue des Saints-Pères. — Paris 1
MANGINI, ancien Sénateur du Rhône, rue des Archers. — Lyon. 1
MANNBERGER, Banquier, 59, rue de Provence. — Paris 1
MANNHEIM, Lieutenant-Colonel d'artillerie, Professeur à l'École polytechnique, 11, rue de la Pompe. — (Passy) Paris. 1
MANSY (Eugène), Négociant, 24, rue Barrallerie. — Montpellier. 1
MARÈS (Henri), correspondant de l'Institut. — Montpellier 1
MARTINET (Émile), Imprimeur, 2, rue et hôtel Mignon. — Paris 1
MARVEILLE (DE), château de Calviac-Lassalle (Gard) 1
MASSON (G.), Libraire de l'Académie de Médecine, 120, boulevard St-Germain. — Paris. 1
M. E. (anonyme) (*Décédé*) 1
MÉNIER, Membre de la Chambre de Commerce de Paris, député de Seine-et-Marne (*Décédé*) 10
MERLE (Henri) (*Décédé*) 1
MEYNARD (J.-J.), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées en retraite (*Décédé*) . . . 1
MIRABAUD, Banquier, 29, rue Taitbout. — Paris 1
MONOD (Charles), Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, 12, rue Cambacérès. — Paris. 1

MONY (C.). — Commentry (Allier) 1
MOREL D'ARLEUX (Charles), Notaire, 28, rue de Rivoli. — Paris 1
Dr NÉLATON, Membre de l'Institut (*Décédé*). 1
OLLIER, ex-Chirurgien en chef de l'Hôtel-Dieu de Lyon, Correspondant de l'Institut, Associé national de l'Académie de Médecine, Professeur à la Faculté de Médecine de Lyon, 5, quai de la Charité. — Lyon 1
OPPENHEIM frères, Banquiers, 11 *bis*, boulevard Haussmann. — Paris. 2
PARMENTIER (Général), Membre du Comité des fortifications, 5, rue du Cirque. — Paris 1
PARRAN, Ingénieur des Mines, Directeur des mines de fer magnétique de Mokta-el-Hadid, 26, avenue de l'Opéra. — Paris. 1
PARROT, Membre de l'Académie de Médecine, Professeur à la Faculté de Médecine (*Décédé*) 1
PASTEUR, Membre de l'Institut et de l'Académie française, 45, rue d'Ulm. — Paris . . 1
PERDRIGEON, Agent de change, 178, rue Montmartre. — Paris 1
PEROT (Adolphe), Docteur ès-sciences, ancien Préparateur de Chimie à la Faculté de Médecine de Paris. — Genève (Suisse) 2
PEYRE (Jules), Banquier. — Toulouse 1
PIAT (A.), Constructeur mécanicien, 49, rue Saint-Maur. — Paris 1
PIATON, Président du Conseil d'administration des Hospices de Lyon (*Décédé*). 1
PICCIONI (Antoine) (*Décédé*). 2
POIRRIER, Fabricant de produits chimiques, 105, rue Lafayette. — Paris 2
POLIGNAC (Prince Camille DE), 63, boulevard Pereire. — Paris. 1
POMMERY (Louis), Négociant en vins, 7, rue Vauthier-le-Noir. — Reims. 1
POTIER, Ingénieur en chef des Mines, Répétiteur à l'École polytechnique, 89, boulevard Saint-Michel. — Paris 1
POUPINEL (Paul), 64, rue de Saintonge. — Paris 1
POUPINEL (Jules), 8, rue Murillo. — Paris. 1
QUATREFAGES DE BRÉAU (DE), Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Professeur au Muséum, 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire. — Paris. 1
RÉCIPON (Émile), propriétaire, Député des Alpes-Maritimes, 39, rue Bassano. — Paris 1
REINACH, Banquier, 31, rue de Berlin. — Paris 1
RENARD (Charles). — Salindres (Gard) 1
RENOUARD fils (Alfred), Filateur, 46, rue Alexandre-Leleux. — Lille. 1
RENOUARD (Mme Alfred), 46, rue Alexandre-Leleux. — Lille. 1
RENOUVIER (Charles), à la Verdette, près le Pontet, par Avignon (Vaucluse) 1
RIAZ (Auguste DE), Banquier, 10, quai de Retz. — Lyon. 1
Dr RICORD, Membre de l'Académie de Médecine, 6, rue de Tournon. — Paris 1
RIFFAUT (Général), 10, rue Garancière. — Paris. 1
RIGAUD, Fabricant de produits chimiques, 8, rue Vivienne. — Paris 1
RIGAUD (Mme), 8, rue Vivienne. — Paris. 1
RISLER (Charles), Chimiste, 39, rue de l'Université. — Paris 1
ROCHETTE (DE LA), Maître de forges (Hauts Fourneaux et Fonderies de Givors), 4, place 1
Gensoul. — Lyon. 1
ROLLAND, Membre de l'Institut, Directeur général honoraire des Manufactures de l'État, 66, rue de Rennes. — Paris. 1
Dr ROLLET DE L'YSLE (*Décédé*) 1
ROMILLY (DE), 22, rue Bergère. — Paris 1
ROSIERS (DES), Propriétaire (*Décédé*). 1
ROTHSCHILD (Baron Alphonse DE), 2, rue Saint-Florentin. — Paris. 1
Dr ROUSSEL (Théophile), Sénateur, Membre de l'Académie de Médecine, 64, rue des Mathurins. — Paris. 1
ROUVIÈRE (A.), Ingénieur civil et Propriétaire. — Mazamet (Tarn) 1
SAINT-PAUL DE SAINÇAY, Directeur de la Société de la Vieille-Montagne, 19, rue Richer. — Paris 1
SALET (Georges), Préparateur à la Faculté de Médecine, 120, boulevard Saint-Germain. — Paris 1
SALLERON, Constructeur, 24, rue Pavée (au Marais). — Paris 2
SALVADOR (Casimir) (*Décédé*). 1
SAUVAGE, Directeur de la Compagnie des Chemins de fer de l'Est (*Décédé*). 1
SAY (Léon), Sénateur, ancien Ministre des Finances, 21, rue Frenel. — Paris 1
SCHEURER-KESTNER, Sénateur, 57, rue de Babylone. — Paris. 1
SCHRADER père, ancien Directeur des classes de la Société philomatique, 20, rue Borie. — Bordeaux 1

Sedillot (C.), Membre de l'Institut, ex-Médecin Inspecteur général. Directeur de l'École militaire de santé de Strasbourg *(Décédé)* 1
Serret, Membre de l'Institut, 36, rue Saint-Martin. — Versailles 1
Seynes (de), Agrégé à la Faculté de Médecine, 15, rue Chanaleilles. — Paris. 1
Siébert, 23, rue Paradis-Poissonnière. — Paris 1
Société anonyme des Houillères de Montrambert et de la Béraudière. — Lyon. . . . 1
Société nouvelle des Forges et chantiers de la Méditerranée, 28, rue Notre-Dame-des-Victoires. — Paris 1
Société des Ingénieurs civils, 10, cité Rougemont. — Paris 1
Société générale des Téléphones, 41, rue Caumartin. — Paris 1
Solvay. — Baitsfort-lès-Bruxelles (Belgique) 1
Solvay et Cie, Usine de Varangéville-Dombasle, par Dombasle (Meurthe-et-Moselle) . 2
Dr Suchard, 9, avenue de l'Observatoire. — Paris et aux Bains de Lavey. — (Suisse, Vaud) 1
Surell, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées en retraite, Administrateur du Chemin de fer du Midi, 54, boulevard Haussmann. — Paris 1
Talabot (Paul), Directeur général des Chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée, 10, rue Volney. — Paris 1
Thénard (Baron Paul), Membre de l'Institut, 6, place Saint-Sulpice. — Paris 1
Tissié-Sarrus, Banquier. — Montpellier 1
Tourasse (Pierre-Louis), Propriétaire *(Décédé)*. 8
Trébucien (Ernest), Manufacturier, 25, cours de Vincennes. — Paris 1
Vautier (Émile), Ingénieur civil, 46, rue Centrale. — Lyon. 1
Verdet (Gabriel), Président du Tribunal de commerce. — Avignon 1
Vernes (Félix), Banquier, 29, rue Taitbout. — Paris. 1
Vernes d'Arlandes (Th.), 25, Faubourg-Saint-Honoré. — Paris 1
Vignon (J.), 45, rue Malesherbes. — Lyon 1
Ville de Reims. 1
Ville de Rouen 1
Dr Voisin (Auguste), 16, rue Séguier. — Paris. 1
Wallace (Sir Richard), 2, rue Laffitte. — Paris 2
Wurtz (Adolphe), Sénateur, Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté de Médecine et à la Faculté des Sciences, 176, boulevard Saint-Germain.— Paris. 1
Wurtz (Théodore), 40, rue de Berlin. — Paris. 1

MEMBRES A VIE

Albertin (Michel), Directeur des Eaux minérales de Saint-Alban, rue de l'Entrepôt. — Roanne (Loire.)
Allard (H.), ex-Pharmacien de 1re classe à Moulins. — Besnay par Besson (Allier).
Amadon (Désiré), 4, rue de Marseille. — Lyon.
Angot (Alfred), Météorologiste titulaire au bureau central météorologique de France, 82, rue de Grenelle. — Paris.
Anonyme, 42, rue des Mathurins. — Paris.
Dr Arloing, Professeur à l'École vétérinaire, agrégé à la Faculté de médecine. — Lyon.
Baille (Mme), 26, rue Oberkampf. — Paris.
Barabant, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 17, rue des Ursulines. — Paris.
Bargeaud (Paul), Percepteur. — Jonzac (Charente-Inférieure).
Baron, Ingénieur de la Marine, rue du Ha. — Bordeaux.
Dr Barrois (Ch.), Maître de conférences à la Faculté des sciences, 220, rue Solférino. — Lille.
Barrois (Jules), 37 rue Rousselle, faubourg Saint-Maurice. — Lille.
Bastide (Scévola), Propriétaire et Négociant, 14, rue Clos-René. — Montpellier.
Bayssellance, Ingénieur de la Marine, Président de la région Sud-Ouest du Club Alpin. — Bordeaux.
Bélime (Frédéric), Propriétaire, Conseiller général. — Vitteaux (Côte-d'Or).
Bergeron, Ingénieur civil, 26, rue de Penthièvre. — Paris.
Bergeron (Jules), Ingénieur des Arts et Manufactures, 75, rue Saint-Lazare. — Paris.

BERGERON (Jules), Membre de l'Académie de Médecine, 75, rue Saint-Lazare. — Paris.
BERTRAND (J.), Membre de l'Institut, Professeur au Collège de France, 6, rue de Seine.— Paris.
BEZANÇON (Paul), 78, boulevard Saint-Germain. — Paris.
BIBLIOTHÈQUE publique de la Ville. — Boulogne-sur-Mer.
BICHON, Constructeur de navires. — Lormont, près Bordeaux.
BIOCHET, Notaire. — Caudebec en Caux (Seine-Inférieure).
BLANDIN, Député de la Marne, 56, avenue d'Eylau. — Paris.
BLONDEL (Émile), Chimiste, 24^a, route de Bon-Secours. — Rouen.
BOFFARD (Jean-Pierre), ancien Notaire, 2, place de la Bourse. — Lyon.
Dr BOY, 3, rue d'Espalongue. — Pau.
BORDIER (Henri), Bibliothécaire honoraire à la Bibliothèque nationale, 182, rue de Rivoli. — Paris.
BOUCHÉ (Alexandre), 6, rue de Bréa. — Paris.
BOUDIN (A.), Principal du Collège de Honfleur. — Honfleur.
Dr BOUTIN (Léon), 18, rue de Hambourg. — Paris.
BRANDENBURG (Mme veuve), 1, rue de la Verrerie. — Bordeaux.
BRIAU, Directeur des Chemins de fer Nantais. — La Madeleine-en-Varades (Loire-Inférieure).
BRILLOUIN (Marcel), chargé de cours à la Faculté des sciences. — Toulouse.
BROCA (Auguste), Interne des hôpitaux, 1, rue des Saints-Pères. — Paris.
BROCARD, Capitaine du Génie. — Montpellier.
BROCHART (Mme Antonine), 10, rue Las-Cases. — Paris.
BROLEMANN (Georges), Administrateur de la Société Générale, 166, boulevard Haussmann. — Paris.
BROLEMANN, Président du Tribunal de Commerce, 11, quai Tilsitt. — Lyon.
BRUZON ET Cie (J.), Usine de Portillon (céruse et blanc de zinc). — Portillon, près Tours.
BUISSON, Ingénieur civil, rue Saint-Léger. — Évreux.
CAIX DE SAINT-AYMOUR (Vicomte Am. DE), Membre du Conseil général de l'Oise, de la Société d'anthropologie et de plusieurs Sociétés savantes, 4, rue Gounod. — Paris.
CAPERON père.
CAPERON fils.
CARDEILHAC, Ancien membre du Tribunal de commerce de la Seine, 8, rue du Louvre. — Paris.
Dr CARRET (Jules), Député de la Savoie, 40, rue du Bac. — Paris.
CASSAGNE (Comte Antoine DE), Propriétaire, membre de la Société des Sciences industrielles, Arts et Belles-Lettres de Paris, au château de Saint-Jean-de-Libron, près Béziers (Hérault).
Dr CAUBET, ancien Interne des hôpitaux de Paris, Directeur de l'École de Médecine, 3, rue Lapeyrouse. — Toulouse.
CAZALIS DE FONDOUCE (Paul-Louis), Secrétaire général de l'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier, 18, rue des Étuves. — Montpellier (Hérault).
CAZENEUVE, Doyen de la Faculté de médecine, 26, rue des Ponts-de-Comines. — Lille.
CAZENOVE (Raoul DE), Propriétaire, 8, rue Sala. — Lyon.
CAZOTTES (A.-M.-J.), Pharmacien. — Millau (Aveyron).
CHABERT, Ingénieur des Ponts et Chaussées. — Mantes (Seine-et-Oise).
CHAIX (A.), Imprimeur, 20, rue Bergère. — Paris.
CHAMBRE DES AVOUÉS au Tribunal de première instance. — Bordeaux.
CHAMBRE DE COMMERCE DU HAVRE.
CHARCELLAY, Pharmacien. — Fontenay-le-Comte (Vendée).
CHATEL, Avocat défenseur, bazar du Commerce. — Alger.
Dr CHATIN (Joannès), Professeur agrégé à l'École supérieure de pharmacie, Maître de conférences à la Faculté des Sciences, 128, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Dr CHIL-Y-NARANJO (Gregorio). — Palmas (Grand-Canaria).
CHIRIS, Sénateur des Alpes-Maritimes, 25, avenue d'Iéna. — Paris.
CLEVELAND ABBE, Astronome et Météorologiste, *Army Signal Office*. — Washington (U.-S).
CLOIZEAUX (DES), Membre de l'Institut, Professeur au Muséum, 13, rue Monsieur. — Paris.
CLOS, Professeur à la Faculté des sciences, correspondant de l'Institut, 2, allée des Zéphirs. — Toulouse.
CLOUZET (Ferdinand), Conseiller général, cours des Fossés. — Bordeaux.
COMBEROUSSE (Ch. DE), Ingénieur, Professeur à l'École centrale des Arts et manufactures et au Conservatoire national des Arts et Métiers, 45, rue Blanche. — Paris.
CORNEVIN (Charles), Professeur à l'École vétérinaire. — Lyon.

COTTEAU, (Gustave) 17, boulevard Saint-Germain. — Paris.
COUNORD (E.), Ingénieur civil, 27, cours du Médoc. — Bordeaux.
Dr COUTAGNE (Henri), 79, rue de Lyon. — Lyon.
COUTAGNE (Georges), Ingénieur des Poudres et Salpêtres. — Saint-Chamas (Bouches-du-Rhône).
CRAPON (Denis). — Pont-Evesque (Isère).
CRESPEL-TILLOY (Charles), Manufacturier, 14, rue des Fleurs. — Lille.
CRESPIN (Arthur), Ingénieur mécanicien, 23, avenue Parmentier. — Paris.
Dr DAGRÈVE (E.), Médecin du Lycée et de l'Hôpital. — Tournon (Ardèche).
Dr DALLY (Eugène), Professeur à l'École d'anthropologie, 5, rue Legendre. — Paris
DEGORCE (E.), Pharmacien principal de la marine. — Lorient (Morbihan.)
DELATTRE (Carlos), Filateur. — Roubaix.
DELESSERT (Édouard), 17, rue Raynouard. — Paris (Passy).
DELESSERT (Eugène), ancien Professeur. — Croix (Nord).
DELHOMME, Propriétaire du Café Anglais, 13, boulevard des Italiens. — Paris.
DELON (Ernest), Ingénieur civil, 14, rue du Collège. — Montpellier.
DELVAILLE, Docteur en médecine. — Bayonne.
DEMARÇAY (Eugène), ancien Répétiteur à l'École polytechnique, 150, boulevard Haussmann. — Paris.
Dr DEMONCHY, 47, boulevard Saint-Michel. — Paris.
DEPAUL (Henri). — Le Vaublanc par Plémet (Côtes-du-Nord).
DESBOIS (Émile), 17, boulevard Beauvoisine. — Rouen.
DETROYAT (Arnaud). — Bayonne.
DEUTSCH (A.), Négociant-Industriel, 20, rue Saint-Georges. — Paris.
DIDA (A.), Chimiste, 108, boulevard Richard-Lenoir. — Paris.
DIDA, fils. — Draveil (Seine-et-Oise).
DOLLFUS (Gustave), Manufacturier. — Mulhouse (Alsace).
DORÉ-GRASLIN (Edmond), 24, rue Crébillon. — Nantes.
DOUVILLÉ, Ingénieur des Mines, 207, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Dr DRANSART. — Somain (Nord).
Dr DUBOUÉ. — Pau.
DUCLAUX (É.), Professeur à l'Institut national agronomique, 15, rue Malebranche. — Paris.
DUCROCQ (Auguste). — Niort (Deux-Sèvres).
DUCROCQ, (Henri), Élève à l'École polytechnique. — Paris.
Dr DUFAY, Sénateur de Loir-et-Cher, 76, rue d'Assas. — Paris.
DUFRESNE, Inspecteur général de l'Université, 73, rue Pierre-Charron. — Paris.
Dr DULAC. — Montbrison.
DUMAS (Hippolyte), ancien Élève de l'École polytechnique, Industriel. — Mousquety par l'Isle-sur-Sorgue (Vaucluse).
DUMINY (Anatole), Négociant. — Ay (Marne).
DUPLAY, Professeur à la Faculté de médecine de Paris, Chirurgien des hôpitaux, 3, rue des Mathurins. — Paris.
DUVAL (Mathias), Membre de l'Académie de médecine, Professeur d'anatomie à l'École des Beaux-Arts, Directeur du laboratoire d'anthropologie de l'École des hautes Études, 11, cité Malesherbes, rue des Martyrs. — Paris.
DUVAL, Ingénieur en chef des Ponts et chaussées, 49, rue Labruyère. — Paris.
EICHTHAL (Gustave D'), 152, boulevard Haussmann. — Paris.
EICHTHAL (Eugène D'), 6, rue Mogador. — Paris.
EICHTHAL (Georges D'), 53, rue de Châteaudun. — Paris.
EICHTHAL (Louis D'). — Les Bezards, par Nogent-sur-Vernisson (Loiret).
ELISEN, Ingénieur Administrateur de la Compagnie Générale Transatlantique, 21, rue de la Boétie. — Paris.
ESPOUS (Comte Auguste D'). — Montpellier.
EYSSERIC (Joseph), Étudiant, rue Duplessis. — Carpentras (Vaucluse).
FIÈRE (Paul), Archéologue, Membre correspondant de la Société française de numismatique et d'archéologie. — Saïgon (Cochinchine).
Dr FIEUZAL, Médecin en chef de l'hospice des Quinze-Vingts, 93, Faubourg-Saint-Honoré. — Paris.
FONTARIVE, Propriétaire. — Linneville, commune de Gien (Loiret).
FORTEL fils (A.), Propriétaire, 22, rue Thiers. — Reims.
FOURMENT (Baron DE), — Cercamp-lès-Frévent (Pas-de-Calais).
FOURNIER (Félix), Membre de la Commission des échanges internationaux au Ministère de l'Instruction publique, 119, rue de l'Université. — Paris.

FOURNIER (A.), Professeur à la Faculté de Médecine de Paris, Médecin des hôpitaux, 1, rue Volney. — Paris.
Dr FROMENTEL (DE). — Gray (Haute-Saône).
GALLARD, Banquier. — Guéret (Creuse).
Dr GALLIET, rue Thiers. — Reims.
GARIEL (Mme), 39, rue Jouffroy. — Paris.
GARNIER (Ernest), Négociant, Président de la Société industrielle, 27, rue Chabot. — Reims.
Dr GAUBE, 23, rue Saint-Isaure. — Paris.
GAUTHIOT (Charles), Secrétaire général de la Société de géographie commerciale de Paris, Rédacteur du *Journal des Débats*, 63, boulevard Saint-Germain. — Paris.
GELIN (l'abbé Émile), Docteur en philosophie et en théologie, Professeur de mathématiques supérieures au collège de Saint-Quirin (Belgique).
GERBEAU, Propriétaire, 13, rue Monge. — Paris.
GIARD, Professeur à la Faculté des Sciences de Lille, député du Nord, 181, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Dr GIBERT, 41, rue Séry. — Havre.
GIRAUD (Louis). — Saint-Péray (Ardèche).
GOBIN, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 8, place Saint-Jean. — Lyon.
GODCHAUX (Auguste), Éditeur, 10, rue de la Douane. — Paris.
GOUMIN (Félix), Propriétaire, 3, route de Toulouse. — Bordeaux.
Dr GRABINSKI. — Neuville-sur-Saône.
GRAD (Charles), Député au Reichstag, membre de la Délégation d'Alsace-Lorraine. — Logelbach (Alsace).
GROUSSET, Chef d'institution, 65, rue Cardinal-Lemoine. — Paris.
Dr GUÉBHARD (Adrien), Licencié ès-sciences mathématiques et physiques, Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris, 15, rue Soufflot. — Paris.
GUÉZARD, Principal clerc de notaire, 16, rue des Écoles. — Paris.
GUIEYSSE, Ingénieur hydrographe de la marine, 42, rue des Écoles. — Paris.
GUILLEMINET (André), Pharmacien, 30, rue Saint-Jean. — Lyon.
GUY, Négociant, 29, quai Valmy. — Paris.
HABERT, ancien Notaire, 80, rue Thiers. — Troyes.
HENNINGER, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, 32, rue Denfert-Rochereau. — Paris.
HÉRON (Guillaume), Propriétaire, 2, rue Daleyrac. — Toulouse.
HOEL (J.), Fabricant de lunettes, 26, boulevard Voltaire. — Paris.
HOLDEN (Jonathan), Industriel, 17, boulevard Cérès. — Reims.
HOVELACQUE-GENSE, 2, rue Fléchier. — Paris.
HOVELACQUE-KHNOPFF, 88, rue des Sablons. — Paris (Passy).
HULOT, ex-Directeur de la fabrication des timbres-poste à la Monnaie, 26, place Vendôme. — Paris.
HUMBERT (G.), 45, rue Malesherbes. — Lyon.
JACKSON (James), Archiviste-bibliothécaire de la Société de géographie, 15, avenue d'Antin. — Paris.
Dr JAVAL, Directeur du laboratoire d'ophtalmologie à la Sorbonne, 58, rue de Grenelle. — Paris.
JONES (Charles), chez M. R.-P. Jones, 8, cité Gaillard. — Paris.
JORDAN (A.), Professeur, 40, rue de l'Arbre-Sec. — Lyon.
JORDAN (Camille), Membre de l'Institut, Ingénieur des Mines, Professeur à l'École polytechnique, 48, rue de Varennes. — Paris.
JUNGFLEISCH, Membre de l'Académie de Médecine, Professeur à l'École supérieure de Pharmacie, 38, rue des Écoles. — Paris.
KŒCHLIN (Jules), 44, rue Pierre-Charron. — Paris.
KŒCHLIN (Émile), Ingénieur civil, 52, rue du Four-Saint-Germain. — Paris.
KRAFFT (Eugène), Professeur de mathématiques au lycée, 26, rue Rohan. — Bordeaux.
LABRUNIE, Négociant, 49, pavé des Chartrons. — Bordeaux.
LADUREAU, Directeur du Laboratoire de l'État et de la station agronomique du Nord 14, rue des Jardins. — Lille.
LADUREAU (Mme Albert), 14, rue des Jardins. — Lille.
LAENNEC, Directeur de l'École de Médecine, 13, boulevard Delorme. — Nantes.
LALLEMENT (Ed.), Professeur à la Faculté de Médecine, 10, place de l'Académie. — Nancy
LALLIÉ (Alfred), Avocat, 11, avenue Camus. — Nantes.
LANCIAL (Henri), Professeur au Lycée. — Rennes (Ille-et-Vilaine).

LANG, Directeur de l'École La Martinière, 5, rue des Augustins. — Lyon.
Dr LANTIER (E.). — Corbigny (Nièvre).
LAROCHE (Félix), Ingénieur des Ponts et Chaussées, 118, avenue des Champs-Élysées. — Paris.
LAROCHE (Mme Félix), 118, avenue des Champs-Élysées. — Paris.
LATASTE, Répétiteur à l'École des hautes Études, 7, avenue des Gobelins. — Paris.
LATHAM (Lionel), 9, rue Escarpée. — Havre.
LAUSSEDAT (Colonel), Directeur du Conservatoire des Arts et Métiers, rue Saint-Martin. — Paris.
LAVALLÉE (Alphonse), Membre de la Société nationale d'agriculture de France, Président de la Société nationale et centrale d'horticulture de France, 6, rue de Penthièvre.—Paris.
LAVALLEY, Ingénieur, manoir Bois-Tillard. — Pont-l'Évêque
LEBRET (Paul), 148, boulevard Haussmann. — Paris.
LECHAT (Charles), maire de Nantes, place Launay. — Nantes.
Dr LE DIEN (Paul), 155, boulevard Malesherbes. — Paris.
LEDOUX (Samuel), Négociant, 29, quai de Bourgogne. — Bordeaux.
LE MONNIER, Professeur de botanique à la Faculté des Sciences, 5, rue de la Pépinière. — Nancy.
LEPINE, Professeur à la Faculté de Médecine de Lyon. — Lyon.
LESPIAULT, Professeur à la Faculté des Sciences, rue Michel-Montaigne. — Bordeaux.
LETHUILLIER-PINEL (Madame), Propriétaire, 26, rue Méridienne. — Rouen.
LEUDET (Robert), 18, rue Soufflot. — Paris.
LEVASSEUR, Membre de l'Institut, Professeur au Collège de France, 26, rue Monsieur-le-Prince. — Paris.
LEVAT (Daniel), Ingénieur civil, ancien Élève de l'École polytechnique. — Arles (Bouches-du-Rhône).
LEWTHWAITE (William), Directeur de la maison Isaac Holden, 27, rue des Moissons. — Reims.
LISBONNE, Ingénieur de la Marine, 168, rue du Faubourg-Saint-Honoré. — Paris.
LONGCHAMPS (G. DE), Professeur de mathématiques spéciales au lycée Charlemagne, 15, rue de l'Estrapade. — Paris.
LONGHAYE (Aug.), Négociant, 22, rue de Tournai. — Lille.
LORIOL (DE), Ingénieur civil, ancien Élève de l'École des Mines, 46, rue Centrale. — Lyon.
LOYER (Henri), Filateur, 394, rue Notre-Dame.— Lille.
MAC-CARTY (O.), Conservateur-Administrateur du musée-bibliothèque. — Alger.
MARCHEGAY, Ingénieur civil des Mines, 11, quai des Célestins. — Lyon.
MARCHEGAY (Mme), 11, quai des Célestins. — Lyon.
Dr MARÈS (Paul). — 91, boulevard Saint-Michel. — Paris.
MARGRY (Gustave), Pharmacien. — Château-Thierry (Aisne).
MARIGNAC (Charles), Professeur. — Genève (Suisse).
MARJOLIN, Chirurgien des hôpitaux, 16, rue Chaptal. — Paris.
MARTIN (William), 13, avenue de la Reine-Hortense. — Paris.
Dr MARTIN (DE), Secrétaire général de la Société médicale d'émulation de Montpellier, Membre correspondant pour l'Aude de la Société nationale d'agriculture de France, 22, boulevard du Jeu-de-Paume. — Montpellier.
MARTIN-RAGOT (J.), Manufacturier, 9, rue du Cloître. — Reims.
MASURIER (J.), Négociant, 16, rue d'Aumale. — Paris.
MAUFROY (Jean-Baptiste), Directeur de manufacture, 20, rue des Moulins. — Reims.
Dr MAUNOURY (Gabriel). — Chartres.
MAUREL (Marc), Négociant. — Bordeaux.
MAUREL (Émile), Négociant, 7, rue d'Orléans. — Bordeaux.
MAXWELL-LYTE (F.), F. C. S, F. J. C, Science club, 4, Savile Row. — Londres, S. W.
MAZE (l'abbé). — Harfleur (Seine-Inférieure).
MEISSONIER, Fabricant de produits chimiques, 5, rue Béranger. — Paris.
MERGET, Professeur à la Faculté de Médecine. — Bordeaux.
MERLIN, 16, rue du Luxembourg. — Paris.
Dr MESNARDS (P. DES), rue Saint-Vivien. — Saintes (Charente-Inférieure).
MEUNIER (Mme Hippolyte) (*Décédée*).
Dr MICÉ, Professeur à l'École de Médecine. — Bordeaux.
MICHAUD fils, notaire. — Tonnay-Charente (Charente-Inférieure).
MILNE-EDWARDS (Alphonse), Professeur de zoologie au Muséum et à l'École de Pharmacie, rue Cuvier, au Muséum. — Paris.
MIRABAUD (Paul), 29, rue Taitbout. — Paris.

Dr MONTFORT, Professeur à l'École de Médecine, 19, rue Voltaire. — Nantes.
MONT-LOUIS, Imprimeur, 2, rue Barbançon. — Clermont-Ferrand.
MORIN (Théodore), Docteur en droit, Administrateur de la Compagnie Algérienne, 41, rue La Bruyère. — Paris.
MORTILLET (Gabriel DE), Professeur à l'École d'Anthropologie, Attaché au Musée des Antiquités nationales. — Saint-Germain-en-Laye.
Dr MOSSÉ (Alphonse), Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, 48, Grande-Rue. — Montpellier.
NICAS. — Fontainebleau.
NIVET (Gustave), 87, rue de Rennes. — Paris.
NOELTING, Directeur de l'École de chimie. — Mulhouse (Alsace).
NORMAND, Conseil général de la Loire-Inférieure, 12, quai des constructions. — Nantes.
NIEL (Eugène), Président de la Société des Amis des Sciences naturelles, de Rouen, 28, rue Herlière. — Rouen.
ODIER, Directeur adjoint de la caisse générale des familles, 4, rue de la Paix. — Paris.
ŒCHSNER DE CONINCK (William), 121, rue de Rennes. — Paris.
OUTHENIN-CHALANDRE (Joseph), 37, rue Saint-Roch. — Paris.
PALUN (Auguste), Juge au Tribunal de Commerce. — Avignon.
Dr PAMARD (A.), Chirurgien en chef des hôpitaux. — Avignon.
PARION, Membre de la Société d'astronomie, 234, rue Gambetta. — Lille.
PARISE, Professeur à l'École de Médecine, 26, place des Bluets. — Lille.
PASSY (Frédéric), Député de la Seine, Membre de l'Académie des Sciences morales et politiques, 8, rue Labordère. — Neuilly (Seine).
PASSY (Paul-Edouard), Licencié ès-lettres, 8, rue Labordère. — Neuilly (Seine).
PÉLAGAUD (Élysée), Docteur ès-sciences, 15, quai de l'Archevêché. — Lyon.
PÉLAGAUD (Fernand), 14, quai de l'Archevêché. — Lyon.
PELLET, Professeur à la Faculté des Sciences de Clermont-Ferrand. — Clermont-Ferrand.
PENNÈS (J.-A.), Produits chimiques et hygiéniques, 2, rue de Latran. — Paris.
PEREIRE (Henri), 32, rue de la Ville-l'Évêque. — Paris.
PEREIRE (Émile), 8, rue Murillo. — Paris.
PEREIRE (Eugène), Administrateur de la Compagnie générale Transatlantique, 45, Faubourg-Saint-Honoré. — Paris.
PEREZ, Professeur à la Faculté des Sciences. — Bordeaux.
PERIDIER (Louis), Administrateur de la Bibliothèque populaire gratuite de Cette, 2, quai du Sud. — Cette.
PEROT, Graveur, 10, rue de Nesle. — Paris.
PERRET (Michel), 3, place d'Iéna. — Paris.
PERRIAUX, négociant en vins, 107, quai de la Gare. — Paris.
PERRICAUD, Cultivateur. — La Balme (Isère).
PERRICAUD (Saint-Clair). — La Battero, commune de Sainte-Foy-lès-Lyon (Mulatière) (Rhône).
Dr PERROUD, Médecin de l'Hôtel-Dieu, chargé de la clinique complémentaire à la Faculté de Médecine de Lyon, 6, quai des Célestins. — Lyon.
Dr PETIT (Henri), Sous-bibliothécaire à la Faculté de médecine, 11, rue Monge. — Paris.
PETRUCCI, Ingénieur, Correspondant de l'Institut de Florence, Directeur régional de la Banque de prêts à l'industrie, avenue Saint-Pierre. — Béziers.
PHILIPPE (Léon), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées 80, rue Taitbout. — Paris.
PICHE (Albert), ancien Conseiller de préfecture, 8, rue Montpensier. — Pau.
Dr PIERROU. — Chazay-d'Azergues (Rhône).
PLASSIARD, Ingénieur des Ponts et Chaussées en retraite, 4, rue Poissonnière — Lorient (Morbihan).
POILLON (L.), Ingénieur-Constructeur (exploitation générale des pompes Greind), 158, boulevard Montparnasse. — Paris.
POLIGNAC (Comte Melchior DE), — Kerbastic sur Gestal (Morbihan).
POLIGNAC (Comte Guy DE) — — —
POMMEROL, Avocat, Rédacteur de la revue *Matériaux pour l'histoire primitive de l'homme.* — Veyre-Mouton (Puy-de-Dôme) et 36, rue des Écoles. — Paris.
PORGÈS (Charles), Banquier, 27, rue de la Chaussée-d'Antin. — Paris.
POULAIN (César), Manufacturier, 50, rue des Capucins. — Reims.
Dr POUSSIÉ, 31, rue du Caire. — Paris.
POUYANNE, Ingénieur en chef des mines, rue Rovigo, maison Chaise. — Alger.
POZZI, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, Chirurgien des hopitaux, 10, place Vendôme. — Paris.

PRAT, Chimiste, 101, route de Toulouse. — Bordeaux.
PREVET (Ch.), Négociant, 48, rue des Petites-Écuries. — Paris.
Dr PUJOS (A.), Médecin principal du Bureau de bienfaisance, 58, rue Saint-Sernin. — Bordeaux.
QUATREFAGES DE BRÉAU (Mme DE), 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, Muséum. — Paris.
QUATREFAGES DE BRÉAU (Léonce DE), 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, Muséum. — Paris.
RACLET (Joannis), Ingénieur civil, 10, place des Célestins. — Lyon.
RAFFARD, Ingénieur civil, 16, rue Vivienne. — Paris.
Dr RAINGEARD, Professeur suppléant à l'École de Médecine de plein exercice, 8, rue Jean-Jacques. — Nantes.
RAMBAUD, Maître de conférences à la Faculté des Sciences, 76, rue d'Assas. — Paris.
REILLE (Baron), Député du Tarn, 10, boulevard de la Tour-Maubourg. — Paris.
Dr RELIQUET, 17, boulevard de la Madeleine. — Paris.
REY (Louis), Ingénieur, 77, boulevard Exelmans. — Paris.
RILLIET, 8, rue de l'Hôtel-de-Ville. — Genève (Suisse).
RISLER (Eugène), Directeur de l'Institut national agronomique, 35, rue de Rome. — Paris.
ROBERT (Gabriel), Avocat, 6, quai de l'Hôpital. — Lyon.
ROBIN, Banquier, 38, rue de l'Hôtel-de-Ville. — Lyon.
ROBIN (Ch.), Sénateur, Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Directeur du laboratoire de zoologie et de physiologie maritime de Concarneau, 94, boulevard Saint-Germain. — Paris.
ROGER (Henri), Membre de l'Académie de Médecine, Professeur agrégé de la Faculté de médecine, 15, boulevard de la Madeleine. — Paris.
ROUSSELET (L.), Archéologue, 126, boulevard Saint-Germain. — Paris.
SABATIER (Armand), Professeur à la Faculté des Sciences de Montpellier. — Montpellier.
SAINT-MARTIN (Charles DE), 22, avenue du Maine. — Paris.
SAINT-OLIVE (G.), Banquier, 13, rue de Lyon. — Lyon.
SCHLUMBERGER (Charles), Ingénieur des constructions navales en retraite, 54 *bis*, rue du Four-Saint-Germain. — Paris.
SEGRETAIN, Colonel Directeur du génie, 11, quai de Nemours. — Rennes.
SELLERON (E.), Ingénieur des constructions navales, 9, Cours des Fossés. — Lorient.
SERVIER (Aristide-Édouard), Ingénieur des arts et manufactures, Directeur de la Compagnie du Gaz de Metz, 2, rue Hippolyte-Lebas. — Paris.
SEYNES (Léonce DE), 58, rue Calade. — Avignon.
SIÉGLER (Ernest), Ingénieur des Ponts et Chaussées, 44, rue Saint-Nicolas. — Nancy.
SOCIÉTÉ académique de la Loire-Inférieure. — Nantes
SOCIÉTÉ philomathique de Bordeaux,
SOCIÉTÉ industrielle d'Amiens. — Amiens.
SOCIÉTÉ centrale de médecine du Nord. — Lille.
SOCIÉTÉ médico-pratique de Paris, place Beaudoyer, mairie du IVe arrondissement. — Paris.
SOCIÉTÉ médicale de Reims. — Reims.
SOCIÉTÉ industrielle de Reims. — Reims.
SOCIÉTÉ de géographie, 184, boulevard Saint-Germain. — Paris.
SOCIÉTÉ des Sciences physiques et naturelles, rue Montbazon. — Bordeaux.
STENGELIN, maison Évêsque et Cie, 31, rue Puits-Gaillot. — Lyon.
SURRAULT, Notaire, 5, rue Cléry. — Paris.
TACHARD, Médecin-major de 1re classe à l'Hôpital militaire. — Médéa (Départ. d'Alger).
TARRADE (A.), Pharmacien, Adjoint au maire, Membre du Conseil général, 69, avenue du Pont-Neuf. — Limoges (Haute-Vienne).
Dr TEILLAIS, place du Cirque. — Nantes.
Dr TEISSIER, Professeur à la Faculté de Médecine de Lyon, 16, quai Tilsitt. — Lyon.
TERQUEM (Alfred), Professeur à la Faculté des Sciences, 116, rue Nationale. — Lille.
THÉNARD (Mme la baronne), 6, place Saint-Sulpice. — Paris.
Dr THULIÉ, Conseiller municipal, 31, boulevard Beauséjour. — Paris.
THIBAULT (J.), Tanneur. — Meung-sur-Loire.
THURNEYSSEN (Émile), Secrétaire du Conseil d'administration de la Compagnie générale transatlantique, 80, boulevard Malesherbes. — Paris.
TILLY (DE), Teintures et apprêts, 77, rue des Moulins. — Reims.
Dr TOPINARD (Paul), Directeur-adjoint du Laboratoire d'anthropologie de l'École des hautes études, Professeur à l'École d'anthropologie, 105, rue de Rennes. — Paris.
TOURTOULON (Baron DE), Propriétaire. — Valergues, par Lansargues (Hérault).
TRAVELET, Ingénieur des Ponts et Chaussées. — Besançon.

Trélat (Ulysse), Membre de l'Académie de Médecine, Professeur à la Faculté de Médecine, 18, rue de l'Arcade. — Paris.
Trélat (Émile), Architecte, Directeur de l'École spéciale d'architecture, 17, rue Denfert-Rochereau. — Paris.
Turenne (Marquis de), 26, rue de Berri. — Paris.
Dr Vaillant (Léon), Professeur au Muséum, 8, quai Henri IV.— Paris.
Dr Valcourt (de). — Cannes (Alpes-Maritimes).
Vaney (Emmanuel), Conseiller à la Cour d'appel, 14, rue Duphot. — Paris.
Van Iseghem (Henri), Avocat, Conseiller général de la Loire-Inférieure, 1, rue de l'Hôtel-de-Ville. — Nantes.
Varnier-David, Négociant, 3, rue de Cernay. — Reims.
Vassal (Alexandre). — Montmorency (Seine-et-Oise), et 124, rue Saint-Lazare. — Paris.
Vautier (Théodore), Étudiant, 46, rue Centrale. — Lyon.
Verger (Th.). — Saint-Fort-sur-Gironde (Charente-Inférieure).
Verneuil, Membre de l'Académie de Médecine, Professeur à la Faculté de Médecine, 11, boulevard du Palais. — Paris.
Verney (Noël), Étudiant, 11, quai des Célestins. — Lyon.
Veyrin, (Émile), 6, rue Favart. — Paris.
Vieillard (Albert), 77, quai de Bacalan. — Bordeaux.
Vieillard (Charles), 77, quai de Bacalan. — Bordeaux.
Vieillard (Henri), Manufacturier. — Morvillars (Haut-Rhin).
Vincent (Auguste), Négociant, 6 *bis*, rue d'Orléans. — Bordeaux.
Willm, Professeur de chimie générale appliquée à la Faculté des Sciences. — Lille.
Witz (Georges), Chimiste, Vice Président de la Société industrielle de Rouen, 46, place des Carmes. — Rouen.

LISTE GÉNÉRALE DES MEMBRES

DE

L'ASSOCIATION FRANÇAISE POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

(*Les noms des membres Fondateurs sont suivis de la lettre* **F** *et ceux des membres à vie de la lettre* **R.** — *Les astérisques indiquent les membres qui ont assisté au Congrès de Rouen.*)

ABADIE père, Vétérinaire, 5, rue Franklin. — Nantes.
ABADIE (Alain), Ingénieur, 56, rue de Provence. — Paris.
ABBADIE (D'), Membre de l'Institut, 120, rue du Bac. — Paris. — **F**
ABELIN, Propriétaire.— Logis-de-Fragne, par Saint-Jean-d'Angely (Charente-Inférieure).
ACADÉMIE des Sciences, Belles-Lettres et Arts. — Bordeaux.
ACADÉMIE des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Savoie. — Chambéry.
ACADÉMIE d'Hippone. — Bône (départ. de Constantine).
ADAM (Paul), place Richelieu. — Bordeaux.
ADAM (A.), Directeur de tissage. — Bitschwiller-Thann (Alsace).
ADHÉMAR (Vicomte P. D'), Propriétaire, 25, Grand'Rue. — Montpellier.
ADUY (Eugène), Juge au tribunal de commerce. — Perpignan.
AGACHE (Édouard), Manufacturier, 47, boulevard de la Liberté. — Lille.
AGACHE (Edmond), 57, boulevard de la Liberté. — Lille.
AGACHE (Alfred), square de Jussieu. — Lille.
Dr AGUILHON (Élie), 19, rue d'Antin. — Paris.
AIMÉ-GIRARD, Professeur au Conservatoire des Arts et Métiers, 5, rue du Bellay. — Paris. — **F**
ALANORE, Pharmacien de 1re classe, Président de la Société médicale, Membre de la Société botanique de France. — Clermont-Ferrand.
ALAUZE (Paul, Émile), 60, rue Ferrère. — Bordeaux.
ALBENQUE, Pharmacien. — Rodez (Aveyron).
ALBERTI, Banquier, 11 *bis*, boulevard Haussmann. — Paris. — **F**
ALBERTIN (Michel), Directeur des eaux de Saint-Alban, rue de l'Entrepôt. — Roanne (Loire). — **R**
Dr ALBESPY. — Rodez (Aveyron).
ALCAY (Théodore), rue d'Isly. — Alger.
ALFASSA, 31, rue Lafayette. — Paris.
ALFROY (A.), 24, rue Beaurepaire. — Paris.
*ALGLAVE (Em.), ancien Directeur de la *Revue scientifique*, Professeur agrégé chargé du Cours de science financière à la Faculté de droit de Paris, 27, avenue de Paris. — Versailles.
ALICOT (Mme veuve), rue Sainte-Foix. — Montpellier.
Dr ALIX, 3, rue Sainte-Germaine. — Toulouse.
ALLAIN-ALLARD, Avocat, Docteur en droit, 100, rue du Faubourg-Saint-Honoré. — Paris.

ALLAIN-LAUNAY, Inspecteur des finances, ancien Élève de l'École polytechnique, 37, boulevard Malesherbes. — Paris.
ALLARD (Henri), Conseiller municipal, rue Bonne-Louise. — Nantes.
*ALLARD (H.), Ex-Pharmacien de 1re classe, à Moulins. — Bresnay, par Besson (Allier). — R
ALLARD (Émile), Inspecteur général des Ponts et Chaussées, 43, avenue du Trocadéro, Dépôt des phares. — Paris.
ALLARD (Aimé), 77, place d'Erlon. — Reims.
ALLÈGRE (Léonce), Notaire, 11, rue Beauharnais. — Lille.
ALLEZARD, Juge d'instruction. — Issoire (Puy-de-Dôme).
ALLIAUD, Professeur de philosophie au Lycée. — Alger.
ALLIEN (Justin), Avocat, Conseiller général, place du Sauvage. — Montpellier.
*ALLOEND-BESSAND (Ernest), Commis-négociant, 2, rue de la Belle-Image. — Reims.
ALLUARD (E.), Doyen de la Faculté des sciences, Directeur de l'Observatoire météorologique du Puy-de-Dôme. — Clermont-Ferrand.
ALPHANDERY, Membre du Tribunal de commerce, 4, rue de la Licorne. — Alger.
AMADON (Désiré), 4, rue de Marseille. — Lyon. — R
Dr AMANS (Paul), 2, rué Baumes. — Montpellier.
AMBOIX (D'), Capitaine d'état-major, 69, boulevard Malesherbes. — Paris. — F
AMÉ (G.), Attaché au chemin de fer du Midi, 7, rue Naujac. — Bordeaux.
AMSLER (Jundt), Papetier, lieu dit le Château-d'Eau. — Reims.
ANDOUARD, Pharmacien, Professeur à l'École de Médecine et de Pharmacie, 8, rue Clisson. — Nantes.
ANDOUILLÉ (Edmond), Sous-Gouverneur honoraire de la Banque de France, 2, rue du Cirque. — Paris. — F
ANDRA (Edgard), 168, Faubourg-Saint-Honoré. — Paris.
ANDRAULT, Procureur de la République, rue du Palais. — La Rochelle.
ANDRÉ (Fréd.), Ingénieur des Ponts et Chaussées. — 4, rue Michelet. — Paris. — F
ANDRÉ (Charles), Astronome, Professeur à la Faculté des sciences. — St-Genis-Laval (Rhône).
ANDRÉ (Alfred), Banquier, 49, rue de la Boétie. — Paris. — F
ANDRÉ (Édouard), 158, boulevard Haussmann. — Paris. — F
Dr ANDRÉ, 52, allées Lafayette. — Toulouse.
ANDRÉEFF (Constantin), Professeur à l'Université de Kharkow. — Kharkow (Russie).
Dr ANDREY (Édouard), 37, rue Truffaut. — Paris.
ANDRIEUX (Gaston), Entrepreneur de serrurerie, 12, cours des Casernes. — Montpellier.
ANGOT (Alfred), Météorologiste titulaire au bureau central météorologique de France, 82, rue de Grenelle. — Paris. — R
ANGOT (Paul), 36, boulevard de Sébastopol. — Paris.
ANONYME, 42, rue des Mathurins. — Paris. — R
ANTERRIEU (Émile), Conseiller général, 7, rue Boussairolle. — Montpellier.
*ANTHOINE (Édouard), Ingénieur, chef du service de la Carte de France et de la Statistique graphique au Ministère de l'Intérieur, 8, rue Treilhard. — Paris.
ANTHOUARD, Inspecteur de l'exploitation au chemin de fer, 7, boulevard des Calquières. — Nîmes.
ANTOGNINI (Maurice), Entrepreneur, 25, rue de Lille. — Paris.
ANTONI, Banquier, boulevard de la République. — Alger.
ANTOINE (L.-V.), Propriétaire. — Staoueli, près Alger.
ANTONY, Médecin-major au 123e régiment d'infanterie. — Saint-Martin-de-Ré.
APOLIS (Alexandre), Rentier-Propriétaire, 9, rue Friperie. — Montpellier.
*Dr APOSTOLI, 45, rue Richelieu. — Paris.
*APPERT (Léon), Ingénieur des arts et manufactures, 7, rue Boursault. — Paris.
APPERT, 15, boulevard Poissonnière. — Paris.
ARBAUMONT (Jules D'), Membre de l'Académie de Dijon, 43, rue Sermaise. — Dijon.
ARCIN, Négociant, 16, rue du Réservoir. — Bordeaux.
ARDISSON (Fernand), 45, rue Fondaudège. — Bordeaux.
ARLÈS-DUFOUR (Alphonse), Propriétaire, Conseiller général. — Hammam R'irra (Province d'Alger).
ARLÈS-DUFOUR (Édouard), Propriétaire-Agriculteur. — Oullins (Rhône).
Dr ARLOING, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, Professeur à l'École vétérinaire. — Lyon. — R
ARMAINGAUD, Docteur en Médecine, 61, cours de Tourny. — Bordeaux.
ARMAND (Jean), Étudiant en pharmacie. — Miramont (Lot-et-Garonne).
Dr ARMET (Silvère). — Saint-Marcel (Aude).

Armet de Lisle, 18, rue Malher. — Paris.
Arnaud (Moïse), Négociant, — Olonzac (Hérault).
Arnaud (Léonin), Négociant. — Cognac (Charente).
Dr Arnaud de Fabre, 35, rue Sainte-Catherine. — Avignon.
Arnould (Charles), 18, rue Thiers. — Reims.
Arnould (Mme Arthur), 18, rue Thiers. — Reims.
Arnould (Jean-Baptiste-Camille), Directeur de l'enregistrement et des domaines, rue Augustin-Thierry. — Blois.
Aron (Henri), Adjoint au maire du 2e arrondissement, 14, rue de Grammont. — Paris.
Aron, Ingénieur, 21, rue Laffitte. — Paris.
Aronssohn (P.), Professeur agrégé libre de la Faculté de Médecine de Nancy, 130, boulevard Haussmann. — Paris.
Arosa (A.), Membre de la Société de géographie, 44, rue Bassano. — Paris.
Arribat (Paul), propriétaire, rue de l'Industrie. — Moulins (Allier).
Arth (Georges), Chef des travaux chimiques à la Faculté des Sciences, 7, rue de Rigny. — Nancy.
Arvengas (Albert), Licencié en droit. — Lisle d'Albi (Tarn). — R
Association amicale des anciens Élèves de l'Institut du Nord, 83 *bis*, boulevard de la Liberté. — Lille.
Auban-Moet, Négociant en vins de Champagne. — Épernay (Marne). — R.
Aubergier, Doyen de la Faculté des Sciences de Clermont-Ferrand. — Clermont-Ferrand.
Dr Aubert, 33, rue Bourbon. — Lyon.
Aubert (Charles), Licencié en droit, Avoué plaidant. — Rocroi (Ardennes). — F
Aubin (Émile), Chimiste, 176, rue du Temple. — Paris.
Aubry (Félix), négociant, 35, Faubourg-Poissonnière. — Paris.
Dr Audé. — Fontenay-le-Comte (Vendée).
Audenet, Ingénieur en chef de la Compagnie Transatlantique, 29, boulevard Haussmann. — Paris.
Dr Audouy (Henry). — Frossay, canton de Saint-Père-en-Retz (Loire-Inférieure).
Audoynaud (Alfred), Professeur de sciences physiques à l'École d'agriculture de Montpellier, 25, boulevard de l'Hôpital. — Montpellier.
Audry (Gustave), Avocat, 18, rue Admyrault. — La Rochelle.
Augé (Eugène), 3, rue Levat. — Montpellier.
Dr Auquier (Eugène). — Sommières (Gard).
*Auriol (Adrien), Ingénieur agronome, 38, rue Vignon. — Paris.
Avenard (Alfred), Négociant. — Pouliguen (Loire-Inférieure).
*Avenelle (Ernest), Directeur des établissements Rivière et Cie, 8, rue Pavée. — Rouen.
Aynard (Ed.), Banquier, 19, rue de Lyon. — Lyon. — F
Azam, Professeur à la Faculté de Médecine. — Bordeaux. — F
Azambre (F.), Notaire. — Fourmies (Nord).
Babot, Médecin-vétérinaire. — Miramont (Lot-et-Garonne).
Babut (Eugène) fils, 9, rue Villeneuve. — La Rochelle.
Dr Bachelot-Villeneuve. — Saint-Nazaire (Loire-Inférieure).
Bacot, ancien Ingénieur des constructions navales, 47, rue Cambon. — Paris.
*Dr Bacquias (Eugène), Député de l'Aube, ancien Président de la Société académique de l'Aube, 192, rue de Courcelles. — Paris.
Dr Bader, 30, rue de Lille. — Paris.
Dr Baelde. — Marcq-en-Barœul (Nord).
Baeschlin (H.-T.), Fabricant d'objets de pansement. — Montpellier.
*Dr Bagneris. — Samatan (Gers).
Baignol (Camille), 33, rue de Lyon. — Bordeaux.
Bailhache, Docteur en droit, 29, rue de l'Orangerie. — Havre.
Dr Baillarger, Membre de l'Académie de Médecine, 8, rue de l'Université. — Paris.
Baille, Répétiteur à l'École polytechnique, 26, rue Oberkampf. — Paris. — F
Baille (Mme), 26, rue Oberkampf. — Paris. — R
Baillehache (de), Ingénieur civil, 100, avenue de Villiers. — Paris.
Baillière, Avocat à la Cour d'appel, 19, rue Hautefeuille. — Paris.
Baillon, Professeur à la Faculté de Médecine, 12, rue Cuvier. — Paris. — F
Baillou (A.), Propriétaire, 96, rue Croix de Seguey. — Bordeaux.
Dr Balaman. — Sérignan, près Béziers.
*Balanche (Stanislas), chimiste, rue Thiers. — Darnétal, près Rouen.
Balaschoff (Pierre de), Rentier, 76, rue de Monceau. — Paris. — F

BALÉDENT (Jules), Propriétaire, ancien Négociant en tissus, 23, boulevard Guyencourt. — Amiens.
BALGUERIE (Edmond), ingénieur civil, 23, quai des Chartrons. — Bordeaux.
BALL, Professeur à la Faculté de Médecine de Paris, Membre de l'Académie de médecine, 179, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Dr BALLAY, 18, avenue de l'Observatoire. — Paris.
*Dr BALLAY, Médecin de l'hospice général, 8, rue de la Seille. — Rouen.
BAMBERGER, Banquier, 14, rond-point des Champs-Élysées. — Paris. — F
BAPTEROSSES (F.), Manufacturier. — Briare (Loiret). — F
BARABANT, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 17, rue des Ursulines. — Paris. R
*BARADAT DE LACAZE (Ch.-S.), 5, rue Casimir-Delavigne. — Rouen.
Dr BARADUC (Léon), Médecin des mines de Saint-Éloi. — Montaigut-en-Combraille, par Saint-Éloi (Puy-de-Dôme).
Dr BARATIER. — Bellenave (Allier).
Dr BARBAT (Antoine). — Charlieu (Loire).
BARBEDETTE (Mme), rue Réaumur. — La Rochelle.
BARBELENET (S.), Professeur au Lycée. — Reims.
*BARBET (L.) fils, tanneur. — Caudebec-en-Caux (Seine-Inférieure).
BARBIER, Peintre, rue Édouard-Larue. — Le Havre.
BARBOUX, Avocat à la Cour d'appel, ancien Bâtonnier du conseil de l'ordre, 10, quai de la Mégisserie. — Paris. — F
BARDOUX, Sénateur, ancien Ministre de l'Instruction publique, 72, rue de Naples. — Paris.
BARENTON (Armand DE), 80, rue Richelieu. — Paris.
Dr BARÉTY (Alexandre). — Nice.
BARGE (Henry), Architecte, ancien Élève de l'École des Beaux-Arts, Maire. — Jeanneyrias (Isère).
BARGE, Pharmacien, place de la Préfecture. — Agen.
*BARGEAUD (Paul), Percepteur. — Jonzac (Charente-Inférieure). — R
BARGOIN, Négociant, 27, rue Balainvillers. — Clermont-Ferrand.
BARIAT, Ingénieur civil. — Creil (Oise).
Dr BARNAY (Marius), rue du Collège. — Roanne.
BARON, Ingénieur de la Marine, rue du Ha. — Bordeaux. — R
BARON (Charles), Propriétaire, 5, boulevard du Champbonnet. — Moulins (Allier).
*BARON (Ernest), Négociant, Membre du Conseil municipal de Rouen, 22, rue de la Grosse-Horloge. — Rouen.
*BARON-LATOUCHE (Émile), Juge au Tribunal civil. — Fontenay-le-Comte.
*BARRAL (J.-A.), Secrétaire perpétuel de la Société nationale d'agriculture de France, 66, rue de Rennes. — Paris.
BARRAL (Étienne), Préparateur de Chimie à la Faculté des Sciences, 1, rue Coysevox. — Lyon.
*BARRÉ (Léopold), Ingénieur, Fabricant de produits chimiques. — Betton (Ille-et-Vilaine)
BARROIS (Th.), Filateur, 35, rue de Launoy. — (Fives-Lille.)
Dr BARROIS (Ch.), Maître des conférences à la Faculté des Sciences, 220, rue Solférino. — Lille. — R
BARROIS (Th.) fils, Licencié ès sciences, 35, rue de Launoy. — (Fives-Lille).
BARROIS (Jules), 37, rue Rousselle, faubourg Saint-Maurice. — Lille. — R
BARROUX (Abel), Pharmacien de 1re classe, 83, Grand'Rue. — Boulogne-sur-Seine.
BARSALOU, Agriculteur. — Montredon, par Narbonne (Aude).
BARTHÈS (Antonin), Propriétaire. — Maraussan, près Béziers.
Dr BARTH (Henry), 46, rue de Lille. — Paris.
BARTHE-DEJEAN (Jules), 5, rue Bab-el-Oued. — Alger.
Dr BARTHE DE SANDFORT, aux Thermes de Dax. — Dax (Landes).
*BARTHELEMY, 6, rue des Jardiniers. — Nancy.
BARTHOLONY, Président du Conseil d'administration du chemin de fer d'Orléans, 12 rue La Rochefoucauld. — Paris. — F
BARY (Albert DE), Négociant en vins de Champagne, 18, rue des Templiers. — Reims.
BARY (Alexandre DE), Négociant en vins de Champagne, 17, boulevard du Temple. — Reims.
BASSET (Charles), Négociant, cours Richard. — La Rochelle.
Dr BASSET, Médecin inspecteur des eaux de Royat, 2, cité Trévise. — Paris.
BASSET (Henri), Étudiant en médecine, 2, cité Trévise. — Paris.
BASSOT, Chef d'escadron, 15, rue Tronchet. — Paris.

Bastide (Étienne), Pharmacien, rue d'Armagnac. — Rodez.
Bastide (Henri), Pharmacien, 27, place Francheville. — Périgueux.
Bastide (Scévola), Propriétaire et Négociant, 14, rue Clos-René. — Montpellier. — R
Bataillard, Archiviste à la Faculté de Médecine de Paris, 6, rue Cassini. — Paris.
Battandier, Professeur à l'École de Médecine d'Alger, hôpital civil de Mustapha. — Alger.
Dr Battarel, Médecin de l'hôpital civil, 69, rue de Constantine, Mustapha. — Alger.
Batlle (Étienne), rue du Petit-Scel. — Montpellier.
Baubigny (Henry), Docteur ès sciences, 136, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Bauche fils, Fabricant de coffres-forts, 22, rue Boulard. — Reims.
Baud, Conseiller municipal, 6, rue Saint-Louis. — Clermont-Ferrand.
Baudet (Cloris), Ingénieur électricien, 90, rue Saint-Victor. — Paris.
Baudoin (Édouard), Négociant, 9, place de l'Hôtel-de-Ville. — Étampes.
Baudoin, Pharmacien. — Montlhéry (Seine-et-Oise).
Baudoin (Antoine), Pharmacien, Directeur du laboratoire de Chimie. — Cognac (Charente).
Baudouin, Marchand de fer. — Pons (Charente-Inférieure).
Dr Baudrimont fils. — Bordeaux.
Dr Baudry (Sosthène), Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, 53 *bis*, boulevard de la Liberté. — Lille.
Baumgartner, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. — Agen (Lot-et-Garonne).
Baville (Georges), Propriétaire, 11, rue Baronie. — Toulouse.
Baville (François), Propriétaire, 11, rue Baronie. — Toulouse.
Bayard, Pharmacien, ancien Interne des hôpitaux de Paris, Secrétaire de la Société des pharmaciens de Seine-et-Marne. — Fontainebleau.
*Baye (Jules), Fabricant de draps. — Sedan (Ardennes).
Bayen (Maximilien), Négociant en tissus, 15, rue de la Peirière. — Reims.
Baysellance, Ingénieur de la Marine, Président de la région sud-ouest du club Alpin. — Bordeaux. — R
Bazaine, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées en retraite, 65, rue d'Anjou. — Paris.
Bazaine (Achille), Ingénieur auxiliaire des travaux de l'État, ancien Élève de l'École polytechnique, 57, boulevard de Clichy. — Paris.
Bazaine (Mme Achille), 57, boulevard de Clichy. — Paris.
Bazille (Louis), Négociant, 27, cours des Casernes. — Montpellier.
Bazille (Gaston), Sénateur, Grand'Rue. — Montpellier.
Bazille (Marc), Grand'Rue. — Montpellier.
Beaudin (Léon), Architecte, 8, rue Plantey. — Bordeaux.
*Beaurain (Narcisse), Bibliothécaire-adjoint de la Ville, Hôtel de Ville. — Rouen.
*Dr Beauregard (Henri), Aide-naturaliste au Muséum d'histoire naturelle, au Muséum. — Paris.
*Dr Beauregard (Gustave), 20, rue de Normandie. — Le Havre.
*Beausacq (Mme la Comtesse), 41, rue d'Amsterdam. — Paris.
Beauvais (Maurice). — La Roche-sur-Yon (Vendée).
*Béchamp, Doyen de la Faculté de Médecine de l'Université catholique, 8, rue Beauharnais. — Lille. — F
*Béchamp (Joseph), Professeur, 36, rue des Fossés. — Lille.
Becker (le général), 260, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Becker (Mme), 260, boulevard Saint-Germain. — Paris. — F
Becker (E.), Agent de change, 76, rue de Talleyrand. — Reims.
Béclard, Membre de l'Académie de Médecine, Doyen de la Faculté de Médecine, École de Médecine. — Paris.
Beer (Guillaume), 34, rue des Mathurins. — Paris.
Beguet, Secrétaire du Conseil général, 5, rue Mogador. — Alger.
Béguyer de Chancourtois, Inspecteur général au Corps des Mines, Professeur de géologie à l'École des Mines, 10, rue de l'Université. — Paris.
Beigbeder (D.), ancien Ingénieur des manufactures de l'État, 28, rue d'Arcet. — Paris.
Béline (Frédéric), Propriétaire, Conseiller général. — Vitteaux (Côte-d'Or). — R
Bell (Édouard-Théodore), Négociant. — New-York (U. S.). — F
Bellemer (Th.), Propriétaire et Maire de Bruges, 6, rue du Jardin-Public. — Bordeaux.
*Belloc, Ingénieur, ancien Élève de l'École polytechnique. — L'Isle-sur-le-Serein (Yonne).
Bellot, Inspecteur général des Ponts et Chaussées, Directeur des routes et de la navigation, au Ministère des Travaux publics — Paris.
Bellot (Arsène-Henri), 71, rue des Saints-Pères. — Paris.
Bellot (de), Trésorier-payeur en retraite, 13, rue d'Isly. — Alger.

Belon, Fabricant, avenue de Noailles. — Lyon. — F
Beltremieux (Édouard), Vice-Président du Conseil de préfecture, Président de la Société des Sciences naturelles, rue des Fonderies. — La Rochelle.
Dr Beltz. 157, Faubourg-Saint-Honoré. — Paris.
Belugou (David), Pharmacien, 3, boulevard de la Comédie. — Montpellier.
Benoist (J.), Négociant, 3, rue des Cordeliers. — Reims.
Benoist (Félix), Manufacturier, 30, rue de Monsieur. — Reims.
*Benoit (Charles), Négociant en vins de Champagne, 81, rue de Venise. — Reims.
Dr Benoit, Docteur ès sciences, Ingénieur civil, Adjoint au bureau international des poids et mesures. — Pavillon de Breteuil, par Saint-Cloud (Seine-et-Oise).
Benoit (Léon), 4, rue de Bréa. — Nantes (Loire-Inférieure).
Benoit (Alfred), Propriétaire. — Pornic (Loire-Inférieure).
Beral (E.), Ingénieur des Mines, Sénateur du Lot, 5, rue des Mathurins — Paris. — F
*Beraud, 10, rue Fontenelle. — Rouen.
Dr Berchon, Médecin principal de 1re classe de la Marine, Directeur du service sanitaire de la Gironde. — Pauillac (Gironde).
*Berchon (Mme). — Pauillac (Gironde).
*Berchon (Mlle Hélène). — Pauillac (Gironde).
*Berchon (Auguste), Propriétaire. — Cognac.
Berdellé (Charles), ancien Garde général des forêts, rue du Chasnot. — Besançon (Chaprais). — F
Berdolt (H.), Avocat. — Château d'Uhuart-Mixe, près Saint-Palais (Basses-Pyrénées).
Berge, Avocat, 20, rue Malher. — Paris.
Berge (René), 240, Faubourg-Saint-Honoré. — Paris.
Berge (Étienne-Jean-Gustave), Licencié en droit, sous-lieutenant de réserve au 3e régiment du génie, 240, Faubourg-Saint-Honoré. — Paris.
Dr Bergeon, 3, place Bellecour. — Lyon.
Bergeon (Mme), 3, place Bellecour. — Lyon.
Bergeron, Ingénieur civil, 26, rue de Penthièvre. — Paris. — R
Bergeron (Jules), Ingénieur des Arts et Manufactures, 75, rue Saint-Lazare. — Paris. — R
Bergeron (Jules), Membre de l'Académie de Médecine, 75, rue Saint-Lazare. — Paris. — R
Dr Bergeron (Albert), 34, rue du Bac. — Paris.
Bergès (Achille), Ingénieur des Ponts et Chaussées. — Sables d'Olonnes (Vendée).
Bergis (Léonce), Propriétaire. — Pech-Bétou, par Molières (Tarn-et-Garonne).
Bernadac (A.), ancien Élève de l'École polytechnique, Lieutenant de vaisseau de réserve, 33, rue Castelnau. — Pau.
Bernard (Remy), Conseiller municipal, boulevard Saint-Aignan. — Nantes.
Bernard, Contrôleur des Contributions directes, 5, rue de l'Escale. — La Rochelle.
Bernard (Auguste), Percepteur des Contributions directes. — Saint-Martin-de-Ré.
*Bernard, Professeur de chimie à l'École de Cluny. — Cluny (Saône-et-Loire).
Bernard (Eugène), Grande-Place. — Arras.
Bernard, Pharmacien-major de 1re classe à l'hôpital militaire Saint-Martin, 8, rue des Récollets. — Paris.
Berne, Professeur à la Faculté de Médecine de Lyon, 14, rue Saint-Joseph. — Lyon.
Berne (Georges), Interne des hôpitaux de Paris, 63, boulevard St-Germain. — Paris.
Berney (J.-B.), Négociant, 2, faubourg Cérès. — Reims.
*Bernheim (Mathieu), Négociant en laines, 2, rue de Mâcon. — Reims.
Bernheim, Professeur à la Faculté de Médecine. — Nancy.
Berque (Amédée), Notaire, 17, rue Saint-Guillaume. — Reims.
Berrens, Manufacturier. — Barcelone.
*Berruché (Émile), Manufacturier, 17, route de Darnétal — Rouen.
Bert (Paul), Professeur à la Faculté des Sciences, Député de l'Yonne, 9, rue Guy-la-Brosse. — Paris.
Berteau (Arthur), Propriétaire. — Maubeuge.
Bertault-Simon, Propriétaire-Viticulteur, 37, rue de Châlons. — Ay-Champagne.
Bertaut, 40, rue Bonaparte. — Paris.
Bertaut (Mme), 40, rue Bonaparte. — Paris.
Bertèche (G.), Chimiste, 24, place d'Armes. — Valenciennes.
Berthaut, Professeur, 19, rue Jouffroy. — Paris (Batignolles).
Berthe (Ernest). — Jonchery-sur-Vesle (Marne).
Berthier (Camille), Ingénieur civil. — La Ferté-Saint-Aubin (Loiret).

Bertifort, Membre de la Société des Agriculteurs de France. — Pons (Charente-Inférieure).
Berthon (Auguste), 2, rue de la Paix. — Paris.
Berthon, Propriétaire, 46, rue de Rome. — Paris.
Dr Bertillon (Jacques), Publiciste, Chef de la statistique municipale, 26, rue de Laval. — Paris.
Dr Bertin (Georges), Professeur suppléant à l'École de Médecine, 2, rue Franklin. — Nantes.
Dr Bertin. — Gray (Haute-Saône).
Bertin-Sans (Émile), Professeur à la Faculté de Médecine, 3, rue de la Merci. — Montpellier.
Bertrand (J.), Membre de l'Institut, Professeur au Collège de France, 6, rue de Seine. — Paris. — R
*Dr Bertrand, Médecin de l'Hôpital, rue de Seine. — Elbeuf-sur-Seine.
*Besselièvre (Ch.), Manufacturier, Conseiller général de la Seine-Inférieure. — Maromme, près Rouen.
*Besselièvre (L.) fils, Manufacturier, 24, rue de Crosne. — Rouen.
Dr Bessette (E.), Chirurgien de l'Hôpital civil et militaire. — Angoulême.
Besson (A.), Pharmacien de l'École de Paris. — Libourne.
Bethmann (Édouard de), 5, rue de la Verrerie. — Bordeaux.
Béthouart (Émile), Receveur de l'enregistrement, 25, rue de la Tannerie. — Abbeville.
Béthouart (Alfred), Ingénieur civil, Juge au Tribunal de commerce. — Chartres. — R
Bethune, 10, rue des Deux-Anges. — Reims.
Beudon (Justin-Émile), 24, rue d'Isly. — Alger.
Beylot, Vice-Président du Tribunal civil. — Bordeaux.
Beyries (Paul), Avocat. — Marmande (Lot-et-Garonne).
Beyssac, Étudiant en droit, 18, rue Boudet. — Bordeaux.
Bezançon (Paul), 78, boulevard Saint-Germain. — Paris. — R
Bézineau, 46, rue Bertrand-de-Goth. — Bordeaux.
Bézineau, Professeur au Lycée. — Alger.
Bibliothèque de l'École Fénelon, 23, rue Malesherbes. — Paris.
Bibliothèque de l'École régimentaire du génie. — Grenoble.
Bibliothèque publique de la Ville. — Boulogne-sur-Mer. — R
Bichon, Constructeur de navires. — Lormont, près Bordeaux. — R
*Bidard (C.), Chimiste, 4, place Saint-Hilaire. — Rouen.
Bidault (Alfred), 75, rue Madame. — Paris.
Dr Bienfait, boulevard des Promenades. — Reims.
Dr Biermont (de), 5, rue des Menuts. — Bordeaux.
Bignon (Jean), Ingénieur des Arts et Manufactures, 1, rue Le Peletier. — Paris.
Bigouroux (A.), Capitaine au long cours, 44, rue Traversière. — Bordeaux.
Billaud (Louis, propriétaire, hôtel d'Allier. — Moulins (Allier).
Billault-Billaudot et Cie, Fabricants de produits chimiques, place de la Sorbonne. — Paris. — F
Dr Billon, Maire. — Loos (Nord).
*Billy (Charles de), Conseiller référendaire à la Cour des Comptes, 63, avenue Kléber. — Paris. — F
Billy (Alfred de), Inspecteur des Finances, 2, rue Corvetto. — Paris.
Bimar (Auguste), rue Édouard-Adam. — Montpellier.
Binet, propriétaire, 26, rue Marie-Talabot. — Sainte-Adresse (Havre).
*Binot (Jean), 155, boulevard Saint-Germain. — Paris.
*Biochet, notaire. — Caudebec-en-Caux (Seine-Inférieure). — R
Bischoffsheim (Raphaël-Louis), Député des Alpes-Maritimes, 34, rue des Mathurins. — Paris. — F
Biver (Alfred), Directeur des manufactures de glaces de Saint-Gobain-Chauny. — Saint-Gobain.
Blaise (Jules). Pharmacien. — Montreuil-sous-Bois (Seine).
Blaise (Émile), Ingénieur des Arts et Manufactures, 7, rue de Londres. — Paris.
*Dr Blache, 5, rue de Suresne. — Paris.
Dr Blanchard (Raphaël), Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, Répétiteur à l'Institut national agronomique, 9, rue Monge. — Paris.
*Dr Blanche (Emmanuel), Professeur à l'École de Médecine et à l'École des Sciences de Rouen, 53, boulevard Cauchoise. — Rouen.
Dr Blanchier. — Chasseneuil (Charente).

Blanchin, Maire. — Dormans (Marne).
Blandin, Député de la Marne, 56, avenue d'Eylau.— Paris. — R
Blandin, Ingénieur, Manufacturier. — Nevers.
Blaquière (Alp.), Architecte, Archiviste de la commission des monuments historiques de la Gironde, 9, rue Hustin. — Bordeaux.
Blavet, Négociant, Président de la Société d'horticulture de l'arrondissement d'Étampes, 10, 12 et 14, rue de la Juiverie. — Étampes (Seine-et-Oise).
Blavy (Alfred), Avoué à la Cour, Suppléant de la justice de paix, Officier d'académie, 4, rue Barralerie. — Montpellier.
Bleicher, Professeur d'histoire naturelle. — Nancy.
Bleynie (Mme), 29, rue des Remparts. — Bordeaux.
Bleynie (Armand), 29, rue des Remparts. — Bordeaux.
Bleynie de Chateauvieux (François-Émile), Pasteur de l'Église réformée, 37, rue Blatin. — Clermont-Ferrand.
Blin (Ferdinand), Ingénieur, Raffineries anonymes. — Nantes.
*Blin, Fabricant de draps, maison Blin et Bloch. — Elbeuf-sur-Seine.
Blondeau-Bertault (Jules), Propriétaire, Négociant, Adjoint au maire. — Ay-Champagne (Marne).
Blondel (Henri), Architecte, 14, quai de la Mégisserie. — Paris.
Blondel (Mme Henri), 14, quai de la Mégisserie. — Paris.
Blondel (Mlle Hélène), 14, quai de la Mégisserie. — Paris.
*Blondel (Émile), Chimiste, 24b, route de Bon-Secours. — Rouen. — R
Blot, Membre de l'Académie de Médecine, 24, avenue de Messine. — Paris. — F
Blouquier (Charles), rue Salle-l'Évêque. — Montpellier.
Boas-Boasson (J.), Chimiste, chez MM. Henriet, Romanna et Vignon, 22, rue du Bourbonnais. — Lyon.
Boban (Paul), Propriétaire. — Épernay (Marne).
Boca (Léon). — 16, rue d'Assas— Paris.
Boca (Paul), ancien Élève de l'École polytechnique, 1, place du Théâtre-Français. — Paris.
*Boca (Edmond), Ingénieur des Arts et Manufactures, 91, rue de Provence. — Paris.
*Bodou (Paul), Étudiant en médecine. — Loos (Nord).
Dr Boeckel (J.), Correspondant de la Société de chirurgie de Paris, 2, place de l'Hôpital. — Strasbourg (Alsace).
Boffard (Jean-Pierre), ancien Notaire, 2, place de la Bourse. — Lyon. — R
Dr Bogros. — Latour-d'Auvergne (Puy-de-Dôme).
*Bois (Georges-Francisque), Avocat, 57, avenue de l'Observatoire. — Paris.
Boislevin (Ed.), Négociant, Juge au Tribunal de commerce, Grande-Rue. — Saintes.
Boissellier, Agent administratif de la Marine. — Rochefort (Charente-Inférieure).
*Boissière (Juvenal), Négociant, 50a, rue Fontenelle. — Rouen.
Boissonnet, Général du Génie, Sénateur, 78, rue de Rennes. — Paris. — F
Boissonnet (le général de division Baron). — Latouche-El-Biard (Algérie).
Boistel (G.), Ingénieur civil, 8, rue Picot (avenue du Bois-de-Boulogne). — Paris.
Boistel (Mme), 8, rue Picot (avenue du Bois-de-Boulogne). — Paris.
Boiteau (Pierre), Vétérinaire délégué de l'Académie. — Villegouge, par Lugon (Gironde).
Boivin (Émile), 64, rue de Lisbonne. — Paris. — F
*Boivin, Ingénieur-Architecte. — Lille.
Bonfait, Pharmacien, faubourg de Laon. — Reims.
Bompard (Maurice), ancien Chef du cabinet du préfet du Nord, 27, rue Laffitte. — Paris.
Bondet, Médecin de l'Hôtel-Dieu, Professeur à la Faculté de Médecine de Lyon, 2, quai de Retz. — Lyon. — F
*Boniface (Charles), Fabricant d'huiles, Juge au Tribunal de commerce de Rouen. — Sotteville-les-Rouen.
*Dr Bonnafond, ancien Médecin principal de l'armée, 3, rue Mogador. — Paris.
Dr Bonnal. — Arcachon.
Bonnamour (Camille), 15, rue de l'Annonciade. — Lyon.
Bonnard (Paul), 49, rue de Grenelle. — Paris.
Bonneau (Théodore), Notaire honoraire. — Marans (Charente-Inférieure). — F
Bonneau (Henri), Ingénieur des Ponts et Chaussées, 22, boulevard Saint-Germain. — Paris.
*Bonnet (Mme Léontine), 14, avenue de Valz. — Le Puy-en-Velay.
*Bonnet (Noël), 12, rue de Ponthieu. — Paris.

Bonnet, Inspecteur d'Académie. — Oran.
Bonnet (Martin), Licencié en droit, cité Parrey. — Bordeaux.
Bonneville (de), Avoué. — Puy-en-Velay.
Bonneville (César), Notaire, 1, rue d'Assas. — Clermont-Ferrand.
Bonnier, Licencié ès sciences naturelles, 80, rue de Turenne. — Paris.
*Bonpain, Ingénieur civil, 40, rue d'Amiens. — Rouen.
Bontems (E.), Lieutenant au 71e régiment d'infanterie. — Saint-Brieuc (Côtes-du-Nord).
*Bontems (Georges), Ingénieur civil, 11, rue de Lille. — Paris.
Bonzel (Arthur). — Haubourdin, près Lille (Nord).
Bonzom, Pharmacien. — Monein (Basses-Pyrénées).
Bonzom, Vétérinaire, 11, rue Bab-Azoun. — Alger.
Bordage (Onésime), Pasteur de l'Église réformée. — Saujon (Charente-Inférieure).
Bordier (Henri), Bibliothécaire honoraire à la Bibliothèque nationale, 182, rue de Rivoli. — Paris. — R
Dr Bordier, Professeur à l'École d'anthropologie, 44, avenue Marceau. — Paris.
Bordet (Adrien), Avocat défenseur, 4, rue Neuve-du-Divan. — Alger.
Bordet (Xavier), Propriétaire, 3, rue Clauzel. — Alger.
Bordet (Léon), Propriétaire. — La Jolivette, commune de Chemilly, par Moulins (Allier).
Bordo (Louis), Médecin de colonisation. — Chéragas (province d'Alger).
Borel, 5, quai des Brotteaux. — Lyon.
Borelli (Vicomte de), premier Secrétaire d'ambassade à Athènes, 17, boulevard Malesherbes. — Paris.
Borély (Charles de), Notaire, 14, rue Saint-Firmin. — Montpellier.
Borgeaud (Luc), 2, rue Sainte-Pauline. — Marseille.
*Bosteau, Maire. — Cernay-lès-Reims (Marne).
*Bouchard, Professeur à la Faculté de Médecine de Paris, 174, rue de Rivoli. — Paris.
Bouchard (Mme), 174, rue de Rivoli. — Paris.
*Bouchard, Avocat, 5, boulevard des Quatre-Ponts. — Moulins.
*Bouchard fils, 5, boulevard des Quatre-Ponts. — Moulins (Allier).
Bouché (Alexandre), 6, rue de Bréa. — Paris. — R
Boucher, Agent voyer. — Argenteuil (Seine-et-Oise).
Boucher (Eugène), Industriel, usine du Pied-Selle. — Fumay (Ardennes)
*Dr Boucheron, 24, rue du Quatre-Septembre. — Paris.
Bouchet, Étudiant en droit, place d'Espagne. — Issoire.
*Bouchut, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, 38, rue de la Chaussée-d'Antin. — Paris
Boude, (Paul), Raffineur de soufre, 8, rue Saint-Jacques. — Marseille.
Boude (Frédéric), Raffineur de soufre, 8, rue Saint-Jacques — Marseille.
*Boudet (C.), 24, quai Saint-Antoine. — Lyon.
Boudet de Bardon, Conseiller général du Puy-de-Dôme. — Riom.
*Boudier, Ingénieur mécanicien, 10, rue du Hameau-des-Brouettes. — Rouen.
*Boudin (A.), Principal du collège de Honfleur. — Honfleur. — R
Dr Bouilly, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, Chirurgien des hôpitaux, 43, boulevard Haussmann. — Paris.
Bouissin (Léon), ancien Conseiller général de l'Hérault, 5, rue Saint-Philippe-du-Roule. — Paris.
*Bouju (Georges), Étudiant en droit, 82, rue de la République. — Rouen.
Boulé, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 23, rue de la Boétie. — Paris. — F
*Boulet (Gaston), Manufacturier, Membre de la Chambre de Commerce, 31, boulevard Cauchoise. — Rouen.
Dr Bouley, Membre de l'Institut, Inspecteur général des Écoles vétérinaires, Professeur au Muséum, 81, rue des Saints-Pères. — Paris.
Boulinaud (Édouard). — Aux Épis, par Segonzac (Charente).
Boulland, 58, rue Monsieur-le-Prince. — Paris.
Boulouk Bachi (Ali), Médecin de colonisation. — Fondouk (province d'Alger).
Bouquet, Membre de l'Institut, 1, rue Legoff. — Paris.
Bouquet (Ferdinand), 8, rue Vignon. — Paris.
*Bouquet de la Grye, Ingénieur hydrographe de 1re classe de la Marine, 104, rue du Bac. — Paris.
Bouquet de la Grye (Mme), 104, rue du Bac. — Paris.
Bourbon (Émile), Rédacteur au journal *la Gironde*, 8, rue Cheverus. — Bordeaux.
Bourdelles, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 22, rue d'Édimbourg. — Paris.

Bourdil, Ingénieur des Arts et Manufactures, 20, rue de Téhéran. — Paris.
Bourdon (C.), 87, boulevard Voltaire. — Paris.
Bourdon, (Eugène), père, Ingénieur, 74, Faubourg-du-Temple. — Paris.
*Bourgery (Henri), Notaire. — Nogent-le-Rotrou.
Bourgette (Léon), Courtier, 6, place Royale. — Nantes.
Dr Bourlier (A.), Professeur à l'École de Médecine, 6, boulevard de la République — Alger.
Dr Bourneville, Député de la Seine, 14, rue des Carmes — Paris.
Bourquin (Maxime), Ingénieur des Ponts et Chaussées. — Mézières (Ardennes).
Bourrier (Joseph), avocat — Riom (Puy-de-Dôme).
Bourrit (C.), Agent de change, 10, rue de la République. — Lyon.
Bourron (Félix), Négociant, 24, rue du Barbâtre. — Reims.
Boursier (André), Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, 1, rue Blanc-Dutrouilh. — Bordeaux.
Dr Boursin (Léopold), ancien Élève de l'École centrale. —Marans (Charente-Inférieure).
Dr Bourus, rue de l'Hôpital. — Mont-de-Marsan.
Bouscaren (Alfred), Propriétaire, 21, boulevard du Jeu-de-Paume. — Montpellier.
Bousquet (Georges), Maître des requêtes au Conseil d'Etat, 23, rue de la Chaussée-d'Antin. — Paris.
Boutemaille Conseiller général. — Bou-Farik, près Alger.
Boutet de Monvel (Maurice), 26, rue Monsieur-le-Prince. — Paris.
Boutiry-Lafrenay, Receveur des postes, rue du Palais. — La Rochelle.
Boutillier, Ingénieur en chef de la Compagnie du Midi, 134, boulevard Haussmann. — Paris.
Dr Boutin (Léon), 18, rue de Hambourg — Paris. — R
Boutmy, Maître de forges, Conseiller général des Ardennes. — Messempré, par Carignan.
Boutmy (Charles), Ingénieur civil, 26, boulevard Voltaire. — Paris.
Boutmy (Mme Charles), 26, boulevard Voltaire. — Paris.
Boutry (Georges), Propriétaire. — Les Bernards près Chemilly, par Moulins (Allier).
Boutry (Mme Georges), Propriétaire. — Les Bernards près Chemilly, par Moulins (Allier)
*Bouvet, Administrateur de l'École La Martinière, 51, rue de la Bourse. — Lyon.
Bouvier, Pharmacien, 11, place Dauphine. — Bordeaux.
Bouvier (Marius), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. — Avignon.
Bouy-Remy, Propriétaire. — Mailly (Marne).
*Dr Bovell Sturge (Mme), Ex-médecin du nouvel hôpital des femmes (Londres), (Care of) E. L. Scott. Esq. Salters Hall, St Swithin's Lane. — Londres.
Dr Boy, 3, rue d'Espalongue. — Pau.
Boyenval, Ingénieur des manufactures de l'État, Directeur de la manufacture des Tabacs. — Tonneins (Lot-et-Garonne).
Boyer, Pharmacien de 1re classe. — Espalion (Aveyron).
Dr Boymier. — Sainte-Foy (Gironde).
Braemer (Gustave), Chimiste. — Izieux près Saint-Chamond (Loire).
Dr Brame (Ch.), ancien Professeur de chimie à l'École de Médecine de Tours, 14, rue Mirbel. — Paris.
*Brancher (A.), Ingénieur civil. — Clermont-Ferrand
Brandenburg (Albert), Négociant, 1, rue de la Verrerie. — Bordeaux. — F
Brandenburg (Mme veuve), 1, rue de la Verrerie. — Bordeaux. — R
Dr Brard. — La Rochelle.
*Brasil, Archéologue, 21, rue de la Cage. — Rouen.
*Bravais (Raoul), Chimiste, 27, rue de Londres. — Paris.
Dr Breen (James), 2, rue Notre-Dame. — Bordeaux.
Bréguet, Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes, 39, quai de l'Horloge. — Paris. — F
Breittmayer (Albert), ancien Sous-Directeur des Docks et Entrepôts de Marseille, 8, place de la Préfecture. — Marseille. — F
Breittmayer, 21, rue d'Aumale. — Paris.
Dr Bremont (J.-J.-L.), 13, Faubourg-Montmartre. — Paris.
Brès (A.), Pharmacien honoraire, ancien Maire. — Riez (Basses-Alpes).
Brésis (de), Ingénieur, Directeur de l'usine à gaz. — Mustapha. Alger.
Bressant, 30, rue Delambre. — Paris.
Bresson (Léopold), ancien Directeur général de la Société des chemins de fer de l'État, 166, Faubourg-Saint-Honoré. — Paris.

Breton (Daniel), Ingénieur des Ponts et Chaussées. — Pont-de-Claix (Isère).
*Breul (Charles), Avocat à la cour d'appel, 40, rue des Écoles. — Paris.
Brezol (Charles), Industriel. — Mohon (Ardennes).
Briau, Directeur des chemins de fer Nantais. — La Madeleine-en-Varades (Loire-Inférieure). — R
Bricard, Ingénieur, Secrétaire général de la Compagnie des forges et chantiers de la Méditerranée, 9, rue Picpus. — Havre.
Bricka (Adolphe), Négociant, 13, rue Maguelonne. — Montpellier.
Bricka (Scipion) fils, 13, rue Maguelonne. — Montpellier.
*Brière (Léon), Propriétaire et Directeur du *Journal de Rouen*, 7, rue St-Lô. — Rouen.
Brillouin (Marcel), Chargé de cours à la Faculté des Sciences, 8, place St-Étienne. — Toulouse. — R
Bris (Paul), Ingénieur des Arts et Manufactures, 16, rue du Faubourg-Saint-Georges. — Nancy.
Brissaud, Professeur d'histoire au lycée Charlemagne, Examinateur d'admission à l'École spéciale militaire de Saint-Cyr, 9, rue Mazarine. — Paris.
Dr Brisson. — Averton, commune de Montils (Charente-Inférieure).
Brissonneau, Industriel, Adjoint au maire, 86, quai de la Fosse. — Nantes.
Brivet, Ingénieur civil, 53, rue Rennequin. — Paris.
Brylinski (Mathieu), Négociant, 7 et 9, rue d'Uzès. — Paris.
*Broadbent (Horace), Ingénieur, Chapel Hill. — Huddersfield (Angleterre).
Broca (Georges), Ingénieur civil, 18, quai de la Mégisserie. — Paris.
Broca (Auguste), Interne des Hôpitaux, 1, rue des Saints-Pères. — Paris. — R
Broca (Émile), Licencié en droit, 16, rue des Pyramides. — Paris.
Broca (Élie), ancien Proviseur du Lycée Charlemagne, 5, quai Malaquais. — Paris.
Brocard, Capitaine du génie. — Montpellier. — R
Brochart (Mme Antonine), 1, rue Las-Cases. — Paris. — R
Brodu (Alexandre), Propriétaire. — La Plaine, près Pornic (Loire-Inférieure).
Broet, 52, avenue de Saint-Cloud. — Versailles. — F
Broglie (Duc de), Sénateur, 10, rue de Solférino. — Paris.
Brolemann (Georges), Administrateur de la Société Générale, 166, boulevard Haussmann. — Paris. — R
Brolemann, Président du Tribunal de commerce, 11, quai Tilsitt. — Lyon. — R
Brongniart (Charles), Préparateur de zoologie et de matière médicale à l'École supérieure de pharmacie, 8, rue Guy-la-Brosse. — Paris.
*Brossier, 9, rue Charras. — Paris.
*Brossier (Mme), 50, rue de la Côte-Saint-Thibault. — Bois-Colombes.
*Brossier (Mlle Léonie), 50, rue de la Côte-Sainte-Thibault. — Bois-Colombes.
Brostrom, Négociant. — Le Havre.
Brouant, Pharmacien de 1re classe, 81, avenue d'Eylau. — Paris.
Brouardel, Professeur à la Faculté de Médecine, Membre de l'Académie de Médecine, 195, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Brousset (Pierre), Négociant, 15, quai de la République. — Cette.
Brouzet (Ch.), Ingénieur civil, 51, rue Saint-Joseph (Perrache). — Lyon. — F
Bruet, 17, rue d'Aubervilliers — Saint-Denis (Seine).
Dr Brugère. — Uzerches (Corrèze).
*Brugère (Alfred), Notaire. — Miramont (Lot-et-Garonne)
Brun (A), Ingénieur, usine de Leskova-Dolina. — Poste Altenmarkt, près Rakek-Krain, Autriche.
Brun (André), 19, rue des Halles. — Paris.
*Brunat (Louis), Élève diplômé de l'École de Grignon, Ingénieur agricole de la maison Bruel et Brurat, constructeurs. — Moulins (Allier).
Bruneau (Léopold), fils, Pharmacien de 1re classe, 71, rue Nationale. — Lille.
Brunon (Raoul), Externe des hôpitaux, 76, boulevard Saint-Michel. — Paris.
Bruyère, Négociant, 27, rue de Béthune. — Lille.
Bruzon et Cie (J.), Usine de Portillon (céruse et blanc de zinc). — Portillon, près Tours. — R
*Bucaille (E), 132, rue Saint-Vivien. — Rouen.
Buchler (Mme), Propriétaire, 35, rue de Vesle. — Reims.
Buffet (Charles), Fabricant, rue Sainte-Marguerite. — Reims.
Buirette-Gaulart, Manufacturier. — Suippes (Marne).
*Buisson, Ingénieur civil, rue Saint-Thomas. — Évreux. — R

*Bussox et Crié, Pharmaciens, 40, rue Percière. — Rouen.
Dr Bureau (E.), Professeur au Muséum d'Histoire naturelle, 24, quai de Béthune. — Paris.
Dr Bureau (Louis), Directeur du Muséum d'Histoire naturelle, 15, rue Gresset. — Nantes.
Burguère (Gabriel), Propriétaire. — Château d'Engach, par Graulhet (Tarn).
Burnan (Adrien), Banquier, 3, boulevard de la Banque. — Montpellier.
Dr Burot, Professeur agrégé à l'École de Médecine navale. — Rochefort.
Burton, Administrateur de la Compagnie des Forges d'Alais, 58, rue de la Chaussée-d'Antin. — Paris. — F
Butin-Denniel, Cultivateur, Fabricant de sucre. — Haubourdin (Nord).
Butte, Maire de Malzéville. — Malzéville, près Nancy.
Dr Buttura, de Cannes, 41, rue de la Pompe. — (Passy-Paris).
Dr Butt. — Caudéran, près Bordeaux.
Cabanes (J.-J.), 17, rue Fondaudège. — Bordeaux.
Cabello (Vicente), Médecin-major de la marine d'Espagne. — Algésiras (Espagne).
Cabrières (Mgr de), Évêque de Montpellier, rue des Carmes. — Montpellier.
Cacheux (Émile), Ingénieur civil des Arts et Manufactures, 25, quai Saint-Michel. — — Paris. — F
Cahours, Membre de l'Institut, à la Monnaie, rue Guénégaud. — Paris.
Caillard (Frédéric), Négociant, 9, rue Cambronne. — Nantes.
Caillard (Arthur), 55, rue Rodier, — Paris.
Cailliaux (Ed.), Négociant, 71, rue Neuve. — Reims.
Caillol de Poncy (O.), Professeur à l'École de Médecine, 8, rue Clapier. — Marseille.
Cailliot, Professeur, 48, rue Monsieur-le-Prince. — Paris.
Caix de Saint-Aymour (Vicomte Am. de), Membre du Conseil général de l'Oise, de la Société d'anthropologie et de plusieurs Sociétés savantes. — 4, rue Gounod.— R
Callot (Ernest), Directeur de la *Garantie Générale* (Vie), 19, rue Vintimille. — Paris.
Cambefort (J.), Banquier, Administrateur des Hospices, 13, rue de la République. — Lyon. — F
Cambon (Victor), Ingénieur des Arts et Manufactures, 62, rue Saint-Joseph. — Lyon.
Camerano (Lorenzo), Professeur agrégé ès sciences naturelles du Musée Royal de Zoologie. — Turin.
*Caméré, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. — Vernon (Eure).
Camondo (Comte N. de), 31, rue Lafayette. — Paris. — F
Camondo (Comte A. de), 31, rue Lafayette. — Paris. — F
Candolle (Casimir de), Botaniste. — Genève (Suisse).
Cannissié (Alexandre), Ingénieur des Arts et Manufactures, 23, rue Paton. — Lille.
*Canonville (Thomy), Professeur au Lycée et à l'École des Sciences, 4, rue de Crosne. — Rouen.
Cantagrel, ancien Élève de l'École polytechnique, Agent administratif de l'École Monge, 145, boulevard Malesherbes. — Paris.
Cantaloube, Capitaine de frégate. — Rochefort (Charente-Inférieure).
*Capelle (Jules), Adjoint au maire de Rouen, Membre du Conseil d'arrondissement, 22, rue Lenôtre. — Rouen.
Capgrand-Mothes, Fabricant de produits pharmaceutiques, 20, cité Trévise. — Paris.
Carcaradec (de), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 1, rue Royale. — Nantes.
Cardeilhac, ancien Membre du Tribunal de commerce de la Seine, 8, rue du Louvre. Paris. — R
Caristie, Propriétaire et Conseiller municipal. — Avallon (Yonne).
Dr Carles, Agrégé de la Faculté de Médecine et de Chirurgie de Bordeaux, 30, quai des Chartrons. — Bordeaux.
Carlier (Auguste), Publiciste, 12, rue de Berlin. — Paris. — F
Carlier. — Saint-Martin-de-Hinx (Landes)
Carnot (Adolphe), Ingénieur en chef des Mines, Professeur à l'École des Mines et à l'Institut national agronomique, 60, boulevard Saint-Michel — Paris. — F
*Caron (Hippolyte), Manufacturier, 46, rue de Lyons-la-Forêt. — Rouen.
Carpentier (Ernest de). — Au Clos-Barrey, commune de Dosnon, par Arcis-sur-Aube.
Carpentier, Constructeur d'instruments de physique, 20, rue Delambre. — Paris.

Carré, Juge de Paix. — Maillezais (Vendée).
*Dr Carret (Jules), Député de la Savoie, 40, rue du Bac. — Paris. — R
Carrière (Paul), Pharmacien. — Saint-Pierre (Ile d'Oléron).
Carrieu, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, 5, Grande-Rue. — Montpellier.
Carron (C.), Ingénieur. — Pont-de-Claix (Isère).
Cartailhac, Directeur de la *Revue des matériaux pour l'Histoire primitive de l'homme*, 5, rue de la Chaîne. — Toulouse.
*Dr Cartaz, 18, rue Daunon. — Paris.
*Casalonga, Directeur de la *Chronique industrielle*, 15, rue des Halles. — Paris.
Cassagne (Comte Antoine de), Propriétaire, membre de la Société des Sciences industrielles, Arts et Belles-Lettres de Paris. — Château de Saint-Jean-de-Libron, près Béziers (Hérault). — R
Cassé (Charles), Propriétaire. — La Bastide-de-Sérou (Ariège).
Castaigner (J. de), Propriétaire. — Château de Villers, par Bléret-Lacroix (Indre).
Castaing (Philippe), 26, rue Judaïque. — Bordeaux.
Castan, Professeur à la Faculté de Médecine. — Montpellier.
Castan (Ad.), Ingénieur civil E. C. P., rue Saint-Louis. — Montauban (Tarn-et-Garonne).
Castelnau (Paul), Propriétaire, Trésorier de la Société d'agriculture, 34, rue Saint-Guilhem. — Montpellier.
Castelnau (Edmond), Propriétaire, 18, rue des Casernes. — Montpellier.
Castelnau (Rabaud), Propriétaire, 16, rue Saint-Roch. — Montpellier.
Castelot, Chancelier du Consulat général de Belgique. — Colonne Voirol, près Alger
Dr Castera. — Portets (Gironde).
Casthelaz (John), Fabricant de produits chimiques, 19, rue Sainte-Croix-de-la-Bretonnerie. — Paris. — F
Cat, Inspecteur d'Académie. — Constantine.
*Catalan, Professeur d'analyse à l'Université de Liège (Belgique).
*Catalogne (Paul de), Avocat, 5, place de Rennes. — Paris.
Catel-Béghin, 11, rue Beauharnais. — Lille.
Dr Cathala. — Cette (Hérault).
Catillon (A.), Pharmacien, 1, rue Fontaine-Saint-Georges. — Paris.
Dr Caubet, ancien Interne des hôpitaux de Paris, Directeur de l'École de Médecine, 3, rue Lapeyrouse. — Toulouse. — R
Cauche, ancien Négociant, 51, rue Cérès. — Reims.
*Cauchois, Médecin des hôpitaux, Professeur adjoint à l'École de médecine, ex-interne des hôpitaux de Paris, 28, rue du Contrat-Social. — Rouen.
Dr Caussanel, Chirurgien de l'hôpital civil, 9, rue de la Lyre. — Alger.
Causse (Scipion), Propriétaire, 32, quai Jayr. — Lyon.
Dr Caussidou, Médecin adjoint à l'hôpital. — Alger.
Caventou fils, Membre de l'Académie de Médecine, 11, rue des Saints-Pères. — Paris. — F
Caye-Aubert, Négociant en laines, 6, rue du Jard. — Reims.
Cazalis (Gaston), rue Terral. — Montpellier.
Cazalis de Fondouce (Paul-Louis), Secrétaire général de l'Académie des Sciences et Lettres de Montpellier, 18, rue des Étuves. — Montpellier (Hérault). — R
Cazanove (F.), Négociant, 13, rue Turenne. — Bordeaux.
Cazavan, Directeur des forges et chantiers de la Méditerranée, 31, rue d'Harfleur. - Le Havre.
Cazelles (Émile), Préfet des Bouches-du-Rhône. — Marseille.
Cazelles (Jean), Étudiant en droit, à la Préfecture. — Marseille.
Cazeneuve, Doyen de la Faculté de Médecine, 26, rue des Ponts-de-Comines. — Lille. — R
Cazeneuve (Albert). — Au château d'Esquiré, par Saint-Lys (Haute-Garonne).
Dr Cazeneuve (Paul), Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, 4, avenue du Doyenné. — Lyon.
Cazenove (Raoul de), Propriétaire, 8, rue Sala. — Lyon. — R
Dr Cazin, Directeur de l'hôpital. — Berck-sur-Mer (Pas-de-Calais).
Cazottes (A.-M.-J.), Pharmacien. — Millau (Aveyron). — R
Celliez, Ingénieur, 24, rue Royale. — Paris.
Cercle d'Alger de la Ligue de l'Enseignement, 1, rue de Bône. — Alger.
Cercle artistique, rue de la Comédie. — Montpellier.
Cercle Girondin de la Ligue de l'Enseignement, 16, rue Mably. — Bordeaux.
Cercle Rochelais de la Ligue de l'Enseignement. — La Rochelle.

CERCLE PHARMACEUTIQUE de la Marne. — Reims (Marne).
CERCLE PHILHARMONIQUE de Bordeaux.
*Dr CERNÉ, Médecin des hôpitaux, 10, rue Nationale. — Rouen.
CERNUSCHI (Henri), 7, avenue Velasquez. — Paris. — F
*CERTES, Inspecteur des finances, 21, rue Barbet-de-Jouy. — Paris.
Dr CEZILLY, Directeur de la Société et du journal *le Concours médical*, 9, rue du Faubourg-Poissonnière. — Paris.
CHABAUD-LATOUR (DE), Général de division du Génie, sénateur, 41, rue de la Boétie. — Paris. — F
CHABERT, Ingénieur des Ponts et Chaussées. — Mantes (Seine-et-Oise). — R
Dr CHABRELY, à la Bastide. — Bordeaux.
CHABRIÉ (Camille), Élève à l'École pratique des hautes études, 52, rue des Martyrs. — Paris.
CHABRIER, Ingénieur civil, 89, rue Saint-Lazare (avenue du Coq). — Paris.
CHABRIÈRES-ARLÈS, Administrateur des Hospices, 12, place Louis XVI. — Lyon. — F
Dr CHAIGNEAU, Maire de Floirac, allées de Tourny. — Bordeaux.
CHAILLOT (E.), Pharmacien, 37, rue du Mirage. — Angoulême.
*CHAIX (A.), Imprimeur, 20, rue Bergère. — Paris. — R
Dr CHALLES, 28, rue de l'Escale. — La Rochelle.
CHALMÉ (Théophile), Pharmacien de 1re classe de la marine. — Rochefort.
Dr CHALON. — Namur (Belgique).
Dr CHAMBON (Daniel). — Miramont, par Marmande (Lot-et-Garonne).
CHAMBRE DES AVOUÉS au Tribunal de 1re instance. — Bordeaux. — R
CHAMBRE de Commerce (la). — Bordeaux. — F
— — — Lyon. — F
— — — Nantes. — F
— — — Le Havre. — R
— — — Marseille. — F
— — — Rouen. — F
CHAMBRELENT, Inspecteur général des Ponts et Chaussées, 57, rue du Four-Saint Germain. — Paris.
CHAMPIGNY, Pharmacien, 39, rue de Clichy. — Paris.
CHAMPIGNY (Mme), 39, rue de Clichy. — Paris.
CHAMPIGNY (Armand), Ingénieur civil, 11, rue Mosnier. — Paris.
CHAMPONNOIS, 45, rue des Petits-Champs. — Paris.
CHANAL (F.), ancien Négociant, 107, rue de Vendôme. — Lyon.
CHANCEL, Recteur de l'Académie. — Montpellier.
CHANDON DE BRIAILLES (Raoul), Négociant en vins de Champagne. — Épernay (Marne).
CHANDON DE BRIAILLES (Paul), Négociant en vins de Champagne. — Épernay (Marne).
CHANDON DE BRIAILLES (Gaston), Négociant en vins de Champagne. — Épernay (Marne).
Dr CHANSEAUX (A). — Aubusson (Creuse).
*CHANTERET (l'abbé Pierre), Docteur en droit, 80, rue Claude-Bernard. — Paris.
CHANTRE (Ernest), Sous-Directeur du Muséum, 37, cours Morand. — Lyon. — F
CHANTREAU (Charles), Chimiste et Manufacturier, rue de Bellain. — Douai.
CHAPELLE (DE), Docteur en médecine, pont de la Maye. — Bordeaux.
CHAPERON (G.), Ingénieur civil, ancien Élève de l'École polytechnique et de l'École des mines, 40, place Decazes. — Libourne.
CHAPERON-GRAUGÈRE (Robert), 57, rue de la Sablière. — Libourne.
CHAPLAIN-DUPARC (G.), Capitaine au long cours, Ingénieur civil, 4, rue des Minimes. — Le Mans.
Dr CHAPPET, 49, avenue de Noailles. — Lyon.
Dr CHAPUIS (Scipion). — Bou-Farik, province d'Alger.
CHARBONNEAU (Firmin), Maître de verreries, 98, rue du Bourg-Saint-Denis. — Reims.
CHARCELLAY, Pharmacien. — Fontenay-le-Comte (Vendée). — R
CHARCELLAY (Mme). — Fontenay-le-Comte.
CHARCHY (Gustave), Directeur particulier de *la Confiance*, compagnie d'assurances contre les accidents, 11, place des Quinconces. — Bordeaux.
CHARCOT, Membre de l'Académie de Médecine, Professeur à la Faculté de Médecine de Paris, 17, quai Malaquais. — Paris. — F
CHARDONNET (Anatole), Négociant, 22, rue Hincmar. — Reims.
CHARDINY, Avocat, 2, rue des Marronniers. — Lyon.

Charier, Architecte. — Fontenay-le-Comte (Vendée).
*Charlemaine (Théodore), Armateur, 20, rue Jeanne-d'Arc. — Rouen.
Charliat (Alexandre), Élève à l'École Centrale, 66, rue des Martyrs. — Paris.
Charlot (J.-B.), Fabricant de caoutchouc, 25, rue Saint-Ambroise. — Paris.
Dr Charpentier, Professeur à la Faculté de Médecine de Nancy, 4, rue Isabey — Nancy.
Charpin (Mlle), 24, rue Duperré. — Paris.
Charpy (V. Adrien), Chef des travaux anatomiques à la Faculté de Médecine, 14, rue Laurencin. — Lyon.
Charron, Trésorier général. — Nantes.
Charroppin (Georges), Pharmacien de 1re classe. — Pons (Charente-Inférieure).
Chartron, Membre de la Société géologique de France, Receveur Municipal. — Luçon (Vendée).
Chartron (Mme Emma), 22, quai Tilsitt. — Lyon.
Chartron (Claude-René), Avocat, 22, quai Tilsitt. — Lyon.
Chasteigner (Comte Alexis de), 23, rue Montbazon. — Bordeaux.
Chatel (Victor). — Valcongrain, par Aunay-sur-Odon (Calvados).
Chatel, Avocat défenseur, Bazar du Commerce. — Alger. — R
Chatelain (Louis), 10, rue des Anglais. — Reims.
Dr Chatin (Joannès), Maître de conférences à la Faculté des Sciences, Professeur agrégé à l'École supérieure de pharmacie, 128, boulevard Saint-Germain. — Paris. — R
*Chauderlot, Négociant, 10, rue du Champ-de-Mars. — Reims.
Chaudessolle (Félix), Avocat, ancien Bâtonnier, 3, Montée de Jaude. — Clermont-Ferrand.
Chaudron (Georges), Négociant, 99, rue de Vesle. — Reims.
Chauliaguet (Mme). — La Poterie, par Molineuf (Loir-et-Cher).
Chaumette (Albert), Négociant, 29, rue Lacornée. — Bordeaux.
Chaurigaud, Avocat, 4, rue Grégoire-de-Tours. — Clermont-Ferrand.
Dr Chaussat. — Lavaveix-les-Mines (Creuse).
Chauvassaigne (Paul), Conseiller général du Puy-de-Dôme, 37, rue du Vieux-Pont. — Vésinet.
Chauveau (A.), Directeur de l'École vétérinaire, Professeur à la Faculté de Médecine de Lyon, Correspondant de l'Institut, 22, quai des Brotteaux. — Lyon. — F
Chauveau fils, 22, quai des Brotteaux. — Lyon.
Chauveau (Mlle), 22, quai des Brotteaux. — Lyon.
Chauveau (Comte de), 2, avenue des Princes. — Bois de Boulogne (Seine).
Chauvet (G.), Notaire. — Ruffec (Charente).
Chauvet (Mme). — Ruffec (Charente).
Dr Chauvet, 35, rue de la Bourse. — Lyon.
*Chauvin (Eugène), Architecte, 43, rue Vaneau. — Paris.
*Chauviteau, 112, boulevard Haussmann. — Paris.
*Chavasse (Paul), Négociant. — Cette.
Chavasse (Jules), Propriétaire. — Cette (Hérault).
Chazal (L.), Caissier payeur central du Trésor public au Ministère des finances, rue de Rivoli. — Paris.
Chazot, Propriétaire. — Alger.
Chemin (A.), Propriétaire, 40, boulevard du Chemin-de-Fer. — Reims.
Dr Chenantais, 22, rue de Gigant. — Nantes.
Chérot (A.), ancien Élève de l'École polytechnique, 10, quai de Billy. — Paris.
*Dr Chervin (Arthur), Directeur de l'Institution des bègues de Paris, 10, avenue Victor-Hugo. — Paris.
Chesnel, 21, rue Louis-Philippe. — Le Havre.
*Chesnel (Eug.), Secrétaire de l'Institut national agronomique, rédacteur du *Journal d'agriculture pratique*, 34, rue du Château-d'Eau. — Paris.
Cheuret, Notaire, 16, chaussée d'Ingouville. — Le Havre.
Dr Cheurlot, 48, avenue Marceau. — Paris.
Cheux (Albert), Météorologiste, 47, rue Delaage. — Angers.
Cheux, Pharmacien-major en retraite. — Ernée (Mayenne).
Chevalier, Fabricant de produits chimiques, 3, rue Magenta. — Villeurbanne (Rhône).
Chevalier, Négociant, 50, rue du Jardin-Public. — Bordeaux. — F
Dr Chevalier (Alfred). — Verzenay (Marne).
Chevalier, Architecte, avenue de la Gare. — Nice.
Dr Chevalier (Victor), Conseiller général. — Saint-Aignan (Charente-Inférieure).

Chevallier (Victor), Chimiste, 7, boulevard de la Comédie. — Montpellier.
Chevallier (Georges). — Montendre (Charente-Inférieure).
*Chevreux (Édouard). — Le Croisic (Loire-Inférieure).
Cheysson (Émile), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 128, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Chibus, Agronome. — Roubaix (Nord).
Dr Chil-y-Naranjo (Grégorio). — Palmas (Grand-Canaria). — R
Chiris, Sénateur des Alpes-Maritimes, 25, avenue d'Iéna. — Paris. — R
Choisy, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 35, rue de Lille. — Paris.
Chollet (Paul), Pharmacien, 2, avenue de la Gare. — Rennes.
*Chouillou (Albert), Élève de l'École d'agriculture de Grignon, Directeur de l'usine, 69, boulevard du Mont-Riboudet. — Rouen.
*Chouillou (Édouard), Fabricant de produits chimiques, 69, boulevard du Mont-Riboudet. — Rouen.
*Chouillou (Lucien), Négociant, 33, rue du Prince-Eugène. — Havre.
Clairac (José), Médecin militaire et Chef de laboratoire d'histologie de l'hôpital militaire. — La Havane (Ile de Cuba).
*Clamageran, Sénateur, Avocat, 57, avenue Marceau. — Paris. — F
*Clamageran (Mme), 57, avenue Marceau. — Paris.
Dr Clary-Bousquet. — Cahors (Lot).
Claude, Vétérinaire. — Blidah (Département d'Alger).
Claude-Lafontaine, Banquier, 32, rue de Trévise. — Paris.
Claudon (Émile), Négociant. — Béziers.
Claudon (Adolphe), Négociant. — Béziers.
*Claudon (Édouard), Ingénieur des Arts et Manufactures, 113, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Clauzet (Fernand), Propriétaire. — Lesparre (Gironde).
*Clavel (Georges), Ingénieur des Ponts et Chaussées, 32, rue du Palais-de-Justice. Bordeaux.
Clavel (Henri), Négociant. — Névian, près Narbonne (Aude).
Dr Clavier. — Arlay (Jura).
Clavon (L.), Maître verrier. — Trélon, près Avesnes (Nord).
Clément, Médecin des hôpitaux, 53, rue Saint-Joseph. — Lyon.
Cler (Alfred). — Nîmes.
*Clercq (Ch. de). 111, avenue du Trocadéro. — (Paris-Passy).
Clermont (de), Sous-Directeur du Laboratoire de chimie à la Sorbonne, 8, boulevard Saint-Michel. — Paris. — F
Clignet (E.), Filateur, 6, rue des Augustins. — Reims.
Dr Clin (Ernest-Marie), ancien Interne des hôpitaux de Paris, Lauréat de la Faculté de Médecine (prix Montyon), Membre perpétuel de la Société chimique, 20, rue des Fossés-Saint-Jacques. — Paris. — F
Cloizeaux (des), Membre de l'Institut, Professeur au Muséum, 13, rue Monsieur. — Paris. — R
Clos, Professeur à la Faculté des Sciences, Correspondant de l'Institut, 2, allée des Zéphirs. — Toulouse. — R
Dr Clos, 77, rue de l'Église-Saint-Seurin. — Bordeaux.
*Clouet (G.), Professeur de pharmacie et de toxicologie à l'École de Médecine, 52, Grande-Rue. — Rouen.
Clouzet (Ferd.), Conseiller général, cours des Fossés. — Bordeaux. — R
Cocagne (Adrien-Oscar), Avocat, rue Cauchoise. — Neufchâtel-en-Bray (Seine-Inférieure).
Cochard, Propriétaire, 38, rue du Boulevard-du-Temple. — Reims.
Cochot (Albert), Ingénieur Civil, Contrôleur des bâtiments scolaires, 21, Rempart-Beaulieu. — Angoulême (Charente).
Dr Cochot (Alfred), 21, Rempart-Beaulieu. — Angoulême.
*Coene (Jules de) Ingénieur civil, Président de la Société pour la défense des intérêts de la vallée de la Seine, 21, boulevard Jeanne-d'Arc. — Rouen.
Coeuilte, Fabricant de sucre. — Bailleul-sire-Bertould (Pas-de-Calais).
*Coindet (A.), Directeur de l'Usine à Gaz de la Compagnie Européenne, rue de l'Industrie (Ile Lacroix). — Rouen.
Coindre, Ingénieur des Ponts et Chaussées. — Senlis (Oise).
Coll (Antoine), Avocat. — Limoux-sur-Aude.
Dr Collardot, Médecin de l'hôpital civil, 3, rue Cléopâtre. — Alger.

COLLET, Lieutenant de vaisseau, Répétiteur à l'École polytechnique, 151, boulevard Magenta. — Paris.
COLLET, Propriétaire, place de l'Hôtel-de-Ville. — Sainte-Menehould (Marne).
*COLLIGNON (Ed.), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Inspecteur de l'École des Ponts et Chaussées, 28, rue des Saints-Pères. — Paris. — F
Dr COLLIGNON (René), Médecin aide-major au 1er bataillon de chasseurs à pied, 50, rue Saint-Pierre. — Verdun.
*COLLIN (A), Professeur, 11, rue Saint-Gervais. — Rouen.
*COLLIN (Auguste), Préparateur à l'École de Chimie industrielle. — Mulhouse.
*Dr COLLINEAU, 187, rue du Temple. — Paris.
COLLOT (Louis), Docteur ès sciences, Professeur à la Faculté des Sciences, 45, rue Saint-Philibert. — Dijon.
Dr COLOMBET. — Miramont (Lot-et-Garonne).
Dr COLRAT, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Lyon, 19, rue Gentil. — Lyon.
COMBAL, Professeur à la Faculté de Médecine. — Montpellier. — F
Dr COMBES, Conseiller général. — Pons Charente-Inférieure).
*COMBEROUSSE (DE), Ingénieur, Professeur à l'École centrale, 45, rue Blanche. — Paris. — R
Dr COMBESCURE (Clément), Sénateur, 13, rue Corneille. — Levallois-Perret.
COMÈRE (Joseph), Pharmacien de 1re classe, 19, Faubourg-Saint-Étienne. — Toulouse.
COMICE AGRICOLE DE BÔNE. — Bône (Département de Constantine).
COMITÉ MÉDICAL DES BOUCHES-DU-RHÔNE, 25, rue de l'Arbre. — Marseille.
COMMINES DE MARSILLY (Arthur DE), ancien officier de cavalerie, 69, avenue de l'Alma. — Paris.
COMMISSION DE MÉTÉOROLOGIE DU DÉPARTEMENT DE LA MARNE. — Châlons-sur-Marne.
*COMMOLET, professeur au Lycée, 47, rue Clovis. — Reims.
COMPAGNIE des chemins de fer du Midi, 54, boulevard Haussmann. — Paris. — F
— — d'Orléans, 1, place Walhubert. — Paris. — F
— — de l'Ouest, 110, rue Saint-Lazare. — Paris. — F
— — de Paris à Lyon et à la Méditerranée, 88, rue Saint-Lazare. — Paris. — F
— du Gaz Parisien, rue Condorcet. — Paris. — F
— des Salins du Midi, 84, rue de la Victoire. — Paris. — F
— des Messageries maritimes, 1, rue Vignon. — Paris. — F
— des Fonderies et Forges de Terre-Noire, la Voulte et Bessèges. — Lyon. — F
— générale des Verreries de la Loire et du Rhône, à Rive-de-Gier (Loire). (M. HUTTER, administrateur délégué). — F
— des Fonderies et Forges de l'Horme, 8, rue Bourbon. — Lyon. — F
— du Gaz de Lyon, rue de Savoie. — Lyon. — F
— de Roche-la-Molière et Firminy. — Lyon. — F
— des Mines de houille de Blanzy (Jules CHAGOT et Cie), à Montceaux-les Mines (Saône-et-Loire), 69, boulevard Haussmann. — Paris. — F
CONDAMY, Pharmacien, rue du Temple. — La Rochelle.
CONGNET, 6, rue Mondovi. — Paris.
CONS (Henri), Professeur à la Faculté des lettres, 30, rue de Bellain. — Douai.
CONSEIL d'administration de la Compagnie des Minerais de fer magnétique de Mokta-el-Hadid, 26, avenue de l'Opéra. — Paris. — F
CONSEIL d'administration de l'École Monge, 145, boulevard Malesherbes. — Paris. — F
CONSTANT (Lucien), Avocat, 66, rue des Petits-Champs. — Paris.
Dr CONSTANTIN. — Saint Barthélemy (Lot-et-Garonne).
*CONTAMIN (F.), Boulevard de la Pyramide. — Vienne (Isère).
*CONTAMINE (Georges), Chimiste, Sous-Directeur à la distillerie du Croisset. — Rouen.
CONTANT, père, ancien Notaire, 17, rue de Pluche. — Reims.
CONTE (Isidore) Médecin-Vétérinaire, 37, rue des Bouchers. — La Rochelle.
Dr CONTOUR (Alfred), 111, Faubourg-Saint-Honoré. — Paris.
COPPET (DE), Chimiste, villa Irène, aux Baumettes. — Nice. — F
CORBIN, Colonel du génie en retraite, 6, place Lavalette. — Grenoble.
CORENWINDER, Chimiste. — Sequedin par Haubourdin (Nord).
CORNEVIN (Ch.), Professeur à l'École vétérinaire. — Lyon. — R
CORNIL, Professeur à la Faculté de Médecine de Paris, 19, rue Saint-Guillaume. — Paris.
CORNIL (Mme), 19, rue Saint-Guillaume. — Paris.

Cornu, Membre de l'Institut, Ingénieur des Mines, Professeur à l'École polytechnique, 38, rue des Écoles. — Paris. — F
Cornu (Mme), 38, rue des Écoles. — Paris.
Cornu (Max), Aide-Naturaliste au Muséum, Chargé du cours de botanique, 30, rue des Boulangers. — Paris.
Cornulier (de), Conseiller général de la Loire-Inférieure, 13, rue du Lycée. — Nantes.
Cornut, Ingénieur en chef de l'Association des propriétaires d'appareils à vapeur, 22, rue de Puebla. — Lille.
Corny, Graveur, 17, rue de la Casba. — Alger.
Corpet, Ingénieur-Mécanicien, 119, avenue Philippe-Auguste. — Paris.
Corsel, Avocat, 9 *bis*, rue de Moscou. — Paris.
Cortade-Buart, Négociant, propriétaire de vignobles. — Collioure (Pyrénées-Orientales).
*Dr Corty, Docteur-médecin de l'asile des aliénés de Saint-Yon. — Saint-Yon (Seine-Inférieure.)
Cossé (Victor), Raffineur, 1, rue Daubenton. — Nantes.
Dr Cossé (Émile), 41, rue Richer. — Paris.
Cosson, Membre de l'Institut et de la Société de botanique, 7, rue de la Boétie. — Paris. — F
Coste (Eugène), 6, rue des Capucins. — Lyon.
*Coste (Adolphe), 4, cité Gaillard (rue Blanche). — Paris.
Cotard (Charles), Ingénieur, ancien Élève de l'École polytechnique, 9, rue de l'Échelle. — Paris.
*Cotteau (Gustave), 17, boulevard Saint-Germain. — Paris. — R
Cotteau (Edmond), Membre de la Société de géographie, 4, rue Sedaine. — Paris.
Cottret (Mme), 14, rue Saint-Lazare. — Compiègne.
Dr Couillaud, rue Jean-Moët. — Épernay.
Coulet (Camille), Libraire-Éditeur, 5, Grand'Rue. — Montpellier.
*Couneau (Émile), Greffier du tribunal civil de La Rochelle. — La Rochelle.
Counord (E.), Ingénieur civil, 27, cours du Médoc. — Bordeaux. — R
Coupérie (Stephen), 102, rue Sainte-Catherine. — Bordeaux.
Coupier (T.), Fabricant de produits chimiques. — Creil (Oise).
Coupier (Mme). — Creil (Oise).
*Courbebry (J.), Chimiste-expert, 6, rue Abbé-de-l'Épée. — Paris.
Courchet (L.), Pharmacien de 1re classe, Licencié ès sciences naturelles, 5, rue du Palais. — Montpellier.
Courcière, 14, rue Bab-el-Oued. — Alger.
Courcières, Inspecteur d'académie honoraire, 1, cours de la Liberté — Lyon.
Courgeon, Limonadier, place de la République. — Alger,
*Courtin (Benoît), Chef d'institution. — Solre-le-Château (Nord).
Courtois (Henri), Licencié ès sciences physiques.— Au château de Muges, par Damazan (Lot-et-Garonne).
Courtois de Viçose, 3, rue Mage. — Toulouse. — F
Courtois de Viçose (Mme), 3 rue Mage. — Toulouse.
Courty, Professeur à la Faculté de Médecine de Montpellier, 6, rue de Seine. — Paris. — F
Cousté, ancien Directeur de la Manufacture des tabacs, 6, Boulevard de l'Odet. — Quimper (Finistère).
Coustou-Coysevox (Gabriel de), ancien Sous-Préfet, Directeur de la Société générale française de Crédit, 116, rue Lacapelle. — Montauban.
Coustou-Coysevox (Mme de), 116, rue Lacapelle. — Montauban.
Dr Coutagne (Henri), 79, rue de Lyon. — Lyon. — R
Coutagne (Georges), Ingénieur des poudres et salpêtres. — Saint-Chamas (Bouches-du-Rhône). — R
Coutanceau, Ingénieur civil, rue de la Concorde. — Bordeaux.
*Couterreau (Léon), Banquier. — Branne (Gironde).
Couve (Aimé), Avocat, 40, rue Saint-Ferréol. — Marseille.
Couvreux (Abel), 80, boulevard Haussmann. — Paris.
*Couzinet (Henri), Ancien notaire. — Miramont (Lot-et-Garonne).
Coze (André) fils, Sous-Ingénieur, à l'usine à gaz. — Reims.
Crapez (Auguste), Négociant. — Landrecies (Nord).
Crapon (Denis). — Pont-Évêque (Isère). — R

Craponne (Paul), Ingénieur de la Compagnie du Gaz, 2, rue Bayard. — Lyon.
Crepeaux (Virgile), 42, rue des Mathurins. — Paris.
Crepelle (Charlemagne), 2, rue des Capucins. — Arras.
Crépy (Paul), Négociant, Membre du Tribunal de Commerce. — Lille.
Crespin (Arthur), Ingénieur-mécanicien, 23, avenue Parmentier. — Paris. — R
Crespel-Tilloy (Charles), Manufacturier, 14, rue des Fleurs. — Lille. — R
*Croizier (Eugène), Notaire, Licencié en droit. — Moulins (Allier).
*Croizier (Henri), Avoué. — Autun (Saône-et-Loire).
Cros-Mayrevieille, Avocat, 57, rue des Barques-de-la-Cité. — Narbonne.
Cros-Mayrevieille (Gabriel). — Narbonne.
Crouan (Fernand), Armateur, 14, rue Héronnière. — Nantes. — F
Croutelle (Félix), Propriétaire, 66, rue Ponsardin. — Reims.
Dr Crouzet. — Creil (Oise).
Crova (André), Professeur à la Faculté des Sciences, 14, rue du Carré-du-Roi. — Montpellier.
Crowther (William), Chimiste. — Quarmby-Huddersfield (Angleterre).
*Crozel (Georges), place de l'Hôtel-de-Ville. — Vienne (Isère).
Cruzel (Pierre), ancien Pharmacien. — Miramont (Lot-et-Garonne).
*Cuau, rue de la Vieille-Paroisse. — Rochefort.
Dr Cuignet, Médecin principal de 1re classe, Médecin en chef de l'hôpital de Lille. — Lille.
Dr Culot (Charles), ancien Interne des hôpitaux. — Maubeuge.
Cuneau (Gustave), Pharmacien, 3, rue des Marteaux. — La Rochelle.
Cuny (A.), Inspecteur principal de l'exploitation des chemins de fer de l'État, 3, rue de Bréa. — Nantes.
Cureyras (G.), Licencié en droit, Notaire. — Cusset (Allier).
Cusset, Imprimeur, membre du Conseil municipal, 124, rue de Rivoli. — Paris.
Cuvelier (Eugène), Propriétaire. — Thomery (Seine-et-Marne).
Dr Cyon (E. de), 99, boulevard Haussmann. — Paris.
Dabeaux, Étudiant en médecine, 102, rue du Cherche-Midi. — Paris.
*Dagrève (E.), Médecin du Lycée et de l'Hôpital. — Tournon (Ardèche). — R
Dr Daguillon. — Joze, par Maringues (Puy-de-Dôme).
Daguin, ancien Président du Tribunal de Commerce de la Seine, 4, rue Castellane. — Paris. — F
Dalbine (Octave), Propriétaire, 7, rue des Grands-Jours. — Clermont-Ferrand.
*Dalbau (François). — Bourg-sur-Gironde.
*Daliphard (E.), 6, rue du Fond-de-la-Jatte. — Rouen.
*Daliphard (Mme Edmond), 6, rue du Fond-de-la-Jatte. — Rouen.
Dalléas, 4, cours de l'Intendance. — Bordeaux.
Dalligny, 5, rue d'Albe. — Paris. — F
*Dr Dally (Eugène), Professeur à l'École d'anthropologie, 5, rue Legendre. — Paris. — R
Damour, Médecin-dentiste, 1, montée de Jaude. — Clermont-Ferrand.
Damoy (Julien), 19, rue des Moines. — Paris.
Danel, Imprimeur, 93, rue Nationale. — Lille.
Daney, Négociant. — Bordeaux.
Danton, Ingénieur civil des Mines, 11, avenue de l'Observatoire. — Paris. — F
*Dan Dawson, Milesbridge chemical Works, near Huddersfield (Angleterre).
Darasse (Léon), Fabricant de produits chimiques, 21, rue Simon-Lefranc. — Paris
Darboux (G.), Professeur à la Faculté des Sciences, 36, rue Gay-Lussac. — Paris.
Dard (J.), Minotier. — Moulins de Bures, par Orsay (Seine-et-Oise).
Da Silva Freire (J.-J.), Ingénieur civil, attaché au service de l'État, Sous-Chef de service au Port de la Pallice, 3, rue Dauphine. — La Rochelle.
Daubrée, Membre de l'Institut, Directeur de l'École des Mines, 62, boulevard Saint-Michel. — Paris.
Daussargues, Agent-Voyer en Chef de Tarn-et-Garonne. — Montauban.
Davanne, 82, rue des Petits-Champs. — Paris.
Dr David (Ph.), 23, rue Amelot. — La Rochelle.
David (Paul), Négociant, 93, place d'Erlon. — Reims.
Dr David, 180, boulevard Saint-Germain. — Paris,
Daymard, Ingénieur de la Compagnie Transatlantique. — Marseille.
Debize, Colonel en retraite, 42, quai de la Charité. — Lyon.
Deblont (Jules), Teinturier. — (Fives-Lille).
*Debons (Marcel), 47, quai du Havre. — Rouen.

*Debrun (E.), Professeur au Lycée d'Auch, maison Castarède. — Auch
Decauville (Aimé), Directeur des Établissements de Petit-Bourg. — Petit-Bourg (Seine-et-Oise).
*Dr Decès (A.), 72, rue du Bourg-Saint-Denis. — Reims.
*Decès (Mme), 72, rue du Bourg-Saint-Denis. — Reims.
*Decès (Charles-E.), Étudiant, 72, rue du Bourg-Saint-Denis. — Reims.
*Decès (Mlle Marie), 72, rue du Bourg-Saint-Denis. — Reims.
Dr Dechambre, Membre de l'Académie de Médecine, 91, rue de Lille. — Paris.
*Declais (Émile), Géomètre, Architecte, 57, rue Armand-Carrel. — Rouen.
Decourteix, Ingénieur agricole. — La Châtre (Indre).
Dr Decrand (J.), ancien Chef de clinique à la Faculté de Montpellier, 17, cours Lavieuville. — Moulins-sur-Allier.
Decroix (Jules), Banquier, 42, rue Royale. — Lille.
Defforges (Gilbert), Capitaine d'état-major, 121 *bis*, rue de Grenelle-Saint-Germain. — Paris.
Defodon, Rédacteur en Chef du *Manuel général de l'Instruction primaire*, 79, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Defresne (Th.), Pharmacien-Droguiste, 2, rue des Lombards. — Paris.
Degeorge, Architecte, 151, boulevard Malesherbes. — Paris.
Degorce (E.), Pharmacien principal de la Marine. — Lorient (Morbihan). — R
Degousée, Ingénieur civil, 35, rue de Chabrol. — Paris. — F
Degoutin, Avocat, Juge suppléant. — Bayonville par Onville (Meurthe-et-Moselle).
Degrange-Touzin, Avocat, 24 *bis*, rue du Temple. — Bordeaux.
Degrange-Touzin (Mme Armand), 24 *bis*, rue du Temple. — Bordeaux.
*Dehérain (P.-P.), Professeur au Muséum et à l'École de Grignon, 1, rue d'Argenson. — Paris.
Dého (Paul) Propriétaire, 43, rue Monge. — Paris.
Déjradin (E.), Pharmacien de 1re classe, ex-Interne des Hôpitaux, 103, boulevard Haussmann. — Paris.
Dr Déjerine, Médecin des Hôpitaux, 14, rue Jacob. — Paris.
*Delabost (Merry), Chirurgien en chef de l'Hôtel-Dieu et des Prisons de Rouen, 76, rue Ganterie. — Rouen.
*Delacroix (Félix), Ingénieur-Mécanicien. — Deville-lès-Rouen.
Deladerrière, Avocat. — Valenciennes.
Dr Delage, 18, rue des Fleurs. — Lille.
*Delahaye (Victor), Ingénieur, ancien Élève de l'École polytechnique et de l'École des Mines, 84, rue de la République. — Rouen.
Dr Delamare, Officier de l'Instruction publique, Professeur à l'École de Médecine de plein exercice, 3, place Graslin. — Nantes.
*Delamare (E.-A.), Consul de Grèce, 91, route de Darnétal. — Rouen.
*Delamare (Antoine-André), Négociant, 28, rue de Buffon. — Rouen.
Delamotte, Vétérinaire en 1er au 11e régiment de Dragons. — Montauban
Delamotte-Mongrenier, Teintures et Apprêts, faubourg Fléchambault. — Reims.
Delaporte (Georges), Ingénieur à la Société des Teintures et Apprêts. — Tarare (Rhône).
Delaporte (Mlle Marie), Professeur de lecture aux cours normaux de la Ville de Paris, 15, rue de l'Arcade. — Paris.
*Delaporte (Charles), Filateur de coton, Juge au Tribunal de commerce. — Maromme (Seine-Inférieure).
Delaroche, Négociant, 57, rue de la Côte. — Havre.
*Delarue, Directeur de l'École primaire supérieure professionnelle, 1, rue des Arsins. — Rouen.
*Delarue (Louis), Joaillier-orfèvre, 22, rue Grand-Pont. — Rouen.
Delattre (Carlos), Filateur. — Roubaix. — R
*Delavaud (Louis), Avocat à la Cour d'appel de Paris, 85, rue de la Boétie. — Paris.
Dr Delbarre fils. — Cambrai (Nord).
Delbruck (J.). — Langoiran (Gironde).
Delcominète, Professeur à l'École supérieure de Pharmacie. — Nancy.
*Delécluze, Propriétaire. — Pont-à-Marcq (Nord).
Delesalle (Alfred), Filateur. — La Madeleine (Nord).
Delessert (Édouard), 17, rue Raynouard. — Paris (Passy). — R
Delessert (Eugène), ancien Professeur. — Croix (Nord). — R

Douce (Paul), Notaire, 22, rue de la Peirière. — Reims.
*Doucet, Professeur au Lycée et à l'École des Sciences, 64, rue Ganterie. — Rouen.
Doumenjou (Hippolyte). — Foix (Ariège).
Doumenjou (Paul), Avoué. — Foix (Ariège).
Doumerc, Ingénieur civil, 10, rue Copenhague. — Paris.
Doumerc (Jean), Ingénieur civil des Mines, Membre de la Société géologique de France, 1, rue Corail. — Montauban.
Doumerc (Paul), Ingénieur civil, Membre de la Société géologique de France. — Montauban.
Doumet-Adanson, Président de la Société d'horticulture et d'histoire naturelle de l'Hérault. — Château de la Baleine par Villeneuve-sur-Allier (Allier).
Dournel (Daniel), Étudiant, 1, rue des Capettes. — Amiens.
Douvillé, Ingénieur des Mines, 207, boulevard Saint-Germain. — Paris. — R
*Dr Douvre (Joseph-Victor), Médecin en chef de l'Hôtel-Dieu de Rouen, 63, boulevard Jeanne-d'Arc. — Rouen.
Dr Doyen (O.), Maire de Reims, 5, rue Cotta. — Reims.
Dr Doyon, Médecin des eaux. — Uriage (Isère).
*Dr Dransart. — Somain (Nord). — R
Drée (Comte de), Sous-Directeur du haras. — Angers.
Drelon (Louis), Directeur des houillères de Messeix (Puy-de-Dôme), 6, rue du Poids-de-Ville. — Clermont-Ferrand.
Drelon (Félix), Licencié en droit, 6, rue du Poids-de-Ville. — Clermont-Ferrand.
Dr Dresch (G.). — Foix (Ariège).
Dr Dresch. — Pontfaverger (Marne).
Drouin (A.), Ingénieur-Chimiste, 33, rue Beaubourg. — Paris.
*Dr Drouineau (Gustave), Chirurgien en chef des Hospices civils, 4, rue des Augustins. — La Rochelle.
Droz (Alfred), Avocat, 48, rue Jacob. — Paris.
Dru, 69, rue Rochechouart. — Paris.
Dru (Mme), 69, rue Rochechouart. — Paris.
Dubar, Rédacteur de *l'Écho du Nord*, Grande-Place. — Lille.
Dr Dubest (Hippolyte). — Pont-du-Château (Puy-de-Dôme).
Dubignon. — Margaux (Gironde).
Dublanc (Mme Aline), 47, quai des Tournelles. — Paris.
*Dubois (E.), Professeur de physique au Lycée, 29, rue Cozette. — Amiens.
Dubois, Ingénieur des Arts et Manufactures. — Boiry-Sainte-Rictrude (Pas-de-Calais).
Dr Dubois (Raphaël), Docteur-Médecin-Pharmacien, Préparateur à la Faculté des Sciences, 154, boulevard Montparnasse. — Paris.
Dubois (Louis), Ingénieur civil des Arts et Manufactures. — Maubeuge.
*Duboscq, Constructeur d'instruments d'optique, 21, rue de l'Odéon. — Paris.
*Duboscq (Mlle), 21, rue de l'Odéon. — Paris.
Dubost (P.-C.), Professeur de l'École de Grignon. — Grignon (Seine-et-Oise).
*Dr Duboué. — Pau. — R
Dubourg, Avoué, 27, rue du Temple. — Bordeaux.
Dubourg (Georges), Négociant en draperies, 45, cours des Fossés. — Bordeaux. — R
Dr Dubreuilh (Ch.), 12, rue du Champ-de-Mars. — Bordeaux.
*Dr Dubrisay, Membre du Comité consultatif d'Hygiène publique, 6, rue Marengo. — Paris.
Dubroca (Camille), Propriétaire. — Cérons (Gironde).
*Duchataux, Avocat, 12, rue de l'Échauderie. — Reims.
*Duchemin (E.), 33, place Saint-Sever. — Rouen.
*Duchemin (Paul-Henri), Entrepreneur de transports par eau, 33, place Saint-Sever. — Rouen.
*Duchemin (E.), Pharmacien, 46, rue Bouvreuil. — Rouen.
Duclaux (Émile), Professeur à l'Institut national agronomique, 15, rue Malbranche. — Paris. — R
*Duclos (Lucien), Fabricant de Produits chimiques. — Croisset, près Rouen.
Ducretet (E.), Fabricant d'instruments de physique, 75, rue Claude-Bernard. — Paris.
*Ducrocq (Auguste). — Niort (Deux-Sèvres). — R
*Ducrocq (Henri), Élève à l'École polytechnique. — Paris. — R
*Ducrocq (Ernest), Étudiant. — Niort.
*Ducrocq (Th.), Doyen honoraire et professeur de la Faculté de droit, correspondant de l'Institut. — Poitiers.

Dr Dudon, 10, rue Huguerie. — Bordeaux.
*Dufaitelle, Rentier, 18, rue Beaurepaire. — Paris.
Dr Dufay, Sénateur, 76, rue d'Assas. — Paris. — R
Dufet (Henri), Professeur au Lycée Saint-Louis, 43, avenue de l'Observatoire. — Paris.
Dufresne, Inspecteur général de l'Université, 69, rue Pierre-Charron. — Paris. — R
Duguet, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, Médecin des Hôpitaux, 60, rue de Londres. — Paris.
Duhalde, Négociant, 13, rue Cérès. — Reims.
*Duhallé (Edmond), Ingénieur, 9, rue du Manoir-Querval. — Petit-Quevilly près Rouen.
Dr Dujardin-Beaumetz, Médecin de l'Hôpital Saint-Antoine, Membre de l'Académie de médecine, 176, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Du Lac (Frédéric), 40, place Vendôme. — Bordeaux.
Dr Du Lac (Dieudonné). — La Gauphine par Cazouls-lès-Béziers (Hérault).
Dr Dulac. — Montbrison. — R
Du Marché, Major au 13e régiment d'artillerie. — Vincennes.
Dumas, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, Membre de l'Académie française, 3, rue Saint-Dominique. — Paris. — F
Dumas (Léon), Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, 2, Plan du Palais. — Montpellier.
Dumas (Hippolyte), ancien Élève de l'École Polytechnique, Industriel. — Mousquety par l'Isle-sur-Sorgue (Vaucluse). — R
*Dr Duménil, 45, rue Thiers. — Rouen.
*Duménil (Mme), 45, rue Thiers. — Rouen.
Duménil (Mlle), 45, rue Thiers. — Rouen.
*Dr Du Mesnil (O.), Médecin de l'asile de Vincennes, 14, rue du Cardinal-Lemoine. — Paris.
Duminy (Anatole), Négociant. — Ay (Marne). — R
Dumont, Membre de l'Institut, Conseiller d'État, Directeur de l'enseignement supérieur au Ministère de l'Instruction publique, 6, Rue du Regard. — Paris.
Dr Dumontpallier, Médecin des Hôpitaux, 24, rue Vignon. — Paris.
Dumorisson, Secrétaire général de la Préfecture. — La Rochelle.
*Dr Dunoyer (Léon). — Au Dorat (Haute-Vienne).
Du Pasquier, Négociant, 6, rue Bernardin-de-Saint-Pierre. — Havre.
*Dupays, Professeur de physique au Lycée de Lyon, 4, place des Hospices. — Lyon.
Dupetit (G.), Préparateur à la station agronomique de la Gironde, 49, rue de Patay. — Bordeaux.
Duplay, Professeur à la Faculté de Médecine de Paris, Chirurgien des Hôpitaux, 2, rue de Penthièvre. — Paris. — R
*Duplouy, Chirurgien en Chef de l'hôpital militaire, rue des Fonderies. — Rochefort.
Dupont (Louis), Licencié ès lettres, 36, rue des Bernardins. — Paris.
Dupont (Edmond), boulevard Crespel. — Arras.
Dupouy (E.), Sénateur de la Gironde, Président du Conseil général. — Bordeaux. — F
Dupré (Anatole), Sous-Chef au laboratoire municipal de la Préfecture de Police, 25, rue d'Ulm. — Paris.
Dupré (Jean-Marie), 31, rue des Récollets. — Paris.
*Dupré (Hyacinthe), Professeur à l'École de Médecine de Rouen, 28 *ter*, rampe Saint-Hilaire. — Rouen.
Dupuis. — Pontarmé (Oise).
Dupuy de Lôme, Sénateur, Membre de l'Institut, 374, rue Saint-Honoré. — Paris. — F
Dupuy (Paul), Professeur à l'École de Médecine, 78, chemin d'Eysines. — Bordeaux. — F
Dupuy (Léon), Professeur au Lycée, 13, rue Vital-Carles. — Bordeaux. — F
Dupuy, Pharmacien. — Branne (Gironde).
Dupuy (Ed.), Pharmacien de 1re classe, ex-Interne des Hôpitaux de Paris. — Châteauneuf (Charente).
Dupuy (G.), rue du Faubourg-Saint-Martin. — Angoulême.
Dupuy, Professeur d'histoire au Lycée, rue Villeneuve. — La Rochelle.
Dupuy (C.), Ingénieur, 17, rue Condorcet. — Lisieux (Calvados).
Duran (Carolus), Artiste peintre, 7, passage Stanislas. — Paris.
Durand (Eugène), Professeur à l'École d'Agriculture. — Montpellier.
Durand-Claye (Alfred), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 69, rue de Clichy. — Paris.

Dr Durand-Fardel, 17, rue Guénégaud. — Paris.
Durand-Gasselin, Banquier, 6, rue Jean-Jacques-Rousseau. — Nantes.
Durando (Gaëtan), Professeur de botanique, ancien Bibliothécaire de l'École de Médecine, 19, rue de Tanger. — Alger.
*Duranteau (Mme la Baronne). — Au château de Laborde, près et par Châtellerault (Vienne).
*Duranteau (le Baron Alfred), Propriétaire. — Au château de Laborde, près et par Châtellerault (Vienne).
Durassier, Chimiste, Inspecteur du travail des enfants dans l'industrie, 24, avenue de Wagram. — Paris.
Dureau (Alexis), Archiviste honoraire de la Société d'anthropologie de Paris, Bibliothécaire adjoint à l'Académie de Médecine, 16, rue de la Tour-d'Auvergne. — Paris.
Duret (Théodore), Homme de Lettres. — Cognac (Charente-Inférieure).
*Dureteste, Ingénieur des Ponts et Chaussées en retraite, 77, rue Prony. — Paris.
Dr Duriau, rue de Soubise. — Dunkerque.
Durin (Henri), Notaire. — Montaigut-en-Combrailles.
Durros, Négociant, 73, cours d'Alsace-Lorraine. — Bordeaux.
Dussaut (Mlle Caroline), aux Ruches. — Fontainebleau.
Dussaut (Louis), Contrôleur des contributions indirectes. — Mayenne.
Dutailly (G.), Député de la Haute-Marne, Professeur à la Faculté des Sciences, 181, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Duval (Antonin), Manufacturier, 31, rue du Puits-Gaillot. — Lyon.
Duval (Fernand), Administrateur de la Compagnie parisienne du Gaz, 53, rue François Ier. — Paris. — F
Duval, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 49, rue La Bruyère. — Paris. — R.
Duval (Alphonse), Négociant, 2, rue Geoffroy-Marie. — Paris.
Duval (Mathias), Professeur d'anatomie à l'École des Beaux-Arts, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, Membre de l'Académie de Médecine, 11, cité Malesherbes, rue des Martyrs. — Paris. — R.
Duval (Jules), Capitaine du génie. — Vincennes (Seine).
Duval (Jules), Professeur à l'École de Médecine, 16, rue Bab-Azoun. — Alger.
Duval (Ernest), Compositeur, 40, rue Talleyrand. — Reims.
Duvergier (Mme), 35, rue Saint-Cyr. — Lyon.
Duveyrier, Géographe, rue des Grès. — Sèvres, et 18, rue Pigalle. — Paris.
Duvillier (Édouard), Professeur de Chimie à l'École supérieure des Sciences. — Alger.
Eichthal (d'), Banquier, Président du Conseil d'administration des chemins de fer du Midi, 42, rue des Mathurins. — Paris. — F
Eichthal (Gustave d'), 152, boulevard Haussmann, — Paris. — R
Eichthal (Eugène d'), 6, rue Mogador. — Paris. — R
Eichthal (Georges d'), 53, rue de Châteaudun. — Paris. — R
Eichthal (Louis d'). — Les Bezards, par Nogent-sur-Vernisson (Loiret). — R
Élie (Eugène), Propriétaire, 70, rue du Cours. — Elbeuf.
Elisen, Ingénieur administrateur de la Compagnie générale Transatlantique, 21, rue de la Boétie. — Paris. — R
*Engel, Relieur, 91, rue du Cherche-Midi. — Paris. — F
Engel (Mme Marie), villa des Pins. — Montpellier.
Engel (Rodolphe), Professeur à la Faculté de Médecine. — Montpellier.
Engel (Eugène), chez MM. Dollfus, Mieg et Cie. — Dornach (Alsace-Lorraine).
Escarraguel, Propriétaire, 1, allées de Tourny. — Bordeaux.
Espous (Comte Auguste d'). — Montpellier. — R
*Esprit, Pharmacien, 80, rue Grand-Pont. — Rouen.
Esteulle (A.), Comptable, 16, rue Houzeaux-Muiron. — Reims.
Estor, Professeur d'anatomie pathologique et d'histologie à la Faculté de Médecine de Montpellier. — Montpellier.
Estor (Mme). — Montpellier.
Estor (Louis). — Montpellier.
Estor (Eugène). — Montpellier.
Estor (André). — Montpellier.
Etienne, Négociant-Raffineur, 36, rue Grande-Biesse. — Nantes.
Excelsmans (Comte), 3, avenue du Bois-de-Boulogne. — Paris.
Eymard (Albert), Usine de Neuilly-sur-Seine, 14, rue des Huissiers. — Neuilly (Seine).

Eyssartier (Maurice), Pharmacien. — Uzerche (Corrèze).
*Eysséric (Joseph), Étudiant, 14, rue Duplessis. — Carpentras (Vaucluse). — R
Fabre (Charles), Propriétaire, 24, rue des Petits-Hôtels, place Lafayette. — Paris.
Fabre (Ernest), Ingénieur-Directeur de la Société anonyme des chaux hydrauliques de l'Homme-d'Armes. — L'Homme-d'Armes près Montélimar (Drôme).
Fabre, ancien Élève de l'École polytechnique, Sous-Inspecteur des forêts. — Alais (Gard).
Fabries (Louis), Chimiste. — Oran (Algérie).
Faget (Marius), Architecte, 12, rue de Rohan. — Bordeaux.
*Faguet (L.-Auguste), Chef des travaux pratiques d'histoire naturelle, à la Faculté de Médecine, 26, avenue des Gobelins. — Paris.
Dr Faille (Charles-Adonis), 33, rue du Bourg-Saint-Denis. — Reims.
Falateuf (Oscar), Avocat, Membre du Conseil de l'ordre, 6, boulevard des Capucines. — Paris.
Falières, Pharmacien. — Libourne.
Fallot (A). — Valentigney (Doubs).
Dr Fanton, 9, boulevard du Nord. — Marseille.
Faucher (Émile), Ingénieur civil. — Levesque par Sauve (Gard).
Faucherand (Th.), Propriétaire. — Veille par Tonnay-Boutonne (Charente-Inférieure).
Fauchille (Auguste), Docteur en droit, 56, rue Royale. — Lille.
Fauconnier (Adrien), Licencié ès sciences physiques, Préparateur à la Faculté de Médecine 41, rue Jacob. — Paris.
Dr Faudel, Secrétaire perpétuel de la Société d'histoire naturelle de Colmar, 8, rue des Blés. — Colmar (Alsace).
Faulquier (Rodolphe), Manufacturier, Juge au Tribunal de Commerce, 5, rue Boussairolles. — Montpellier.
*Fauquet (Ernest), Négociant, Membre du Conseil municipal de Rouen, 41, rue de Crosne. — Rouen.
*Fauquet (Octave), Filateur de coton à Oissel, Juge au Tribunal de commerce, 9, place Lafayette. — Rouen.
Faure (Ernest), Propriétaire. — Tresses (Gironde).
Faure, Ingénieur civil, Fabricant de produits chimiques, 35, rue Sainte-Claire. — Clermont-Ferrand.
Faure (Fernand), Professeur à la Faculté de Droit, 56, rue de la Trésorerie. — Bordeaux.
Dr Fauvelle, Président de la Société de Médecine de l'Aisne, 11, rue de Médicis. Paris.
Fauvelle (René), 11, rue de Médicis. — Paris.
Dr Fauverteix (Adrien). — Saint-Sauves (Puy-de-Dôme).
Faverraux (Georges), Secrétaire particulier du Gouverneur général civil de l'Algérie. Alger.
Dr Favre, Médecin consultant de la Compagnie P.-L.-M., 1, rue du Peyrat. — Lyon.
Favreuil (de), Géomètre expert, 25, rue du Molinel. — Lille.
Favreul (Ernest), Négociant, 21, quai de l'Ile-Gloriette. — Nantes.
Fayol, Ingénieur en chef des houillères de Commentry. — Commentry (Allier).
Dr Fée (Félix), Médecin principal de 1re classe, Directeur du service de santé du 11e corps d'armée. — Nantes
*Félix (Marcel), Étudiant en Médecine, 94, rue de Rennes. — Paris.
Fenouil, Agent voyer en chef en retraite du département de l'Hérault. — Montpellier.
Feraud (L.), Avoué en première instance, place du Petit-Scel. — Montpellier.
*Ferber, Élève de l'École polytechnique, 19, quai Malaquais. — Paris.
Dr Féréol (Félix), Membre de l'Académie de Médecine, 8, rue des Pyramides. — Paris.
Ferère (G.), Armateur, 19, rue Jules Lecesne. — Le Havre.
Ferray, Pharmacien de 1re classe. — Évreux.
Ferrand (Eusèbe), Pharmacien, 18, quai de Béthune. — Paris.
*Dr Ferret, 55, rue des Écoles. — Paris.
Ferrière (Gabriel), rue du Réservoir. — Bordeaux.
Ferrouillat (Prosper), Fabricant de produits chimiques, 1, rue d'Égypte. — Lyon.
*Ferry (Émile), Négociant, Membre du Conseil général de la Seine-Inférieure, 21, boulevard Cauchoise. — Rouen.
*Ferry (Mme Émile), 21, boulevard Cauchoise. — Rouen.
Dr Ferry de la Bellone (de). — Apt (Vaucluse).

FERTÉ (Émile), 3, rue de la Loge. — Montpellier.
Dr FEUILLET, 19, galeries Malakoff. — Alger.
FÉVRIER (le Général), Commandant le 6e corps d'armée. — Châlons-sur-Marne.
FICHEUR (E.), ancien Professeur au Collège de Beauvais, Préparateur de botanique à l'École des Sciences d'Alger, rue Thiers, village d'Isly. — Alger Mustapha.
FIDELLE, Administrateur de la commune mixte. — Azeffoun, par Tizi-Ouzou (département d'Alger).
FIÈRE (Paul), Archéologue, Membre correspondant de la Société française de Numismatique et d'Archéologie. — Saïgon (Cochinchine). — R
Dr FIEUZAL, Médecin en chef de l'hospice des Quinze-Vingts, 93, rue du Faubourg-St-Honoré. — Paris. — R
FIÉVET, Fabricant de sucre. — Masny (Nord).
FIGARET, Directeur-Ingénieur des télégraphes, 2, rue de l'Ancien-Courrier. — Montpellier.
FIGARET (Mme), 2, rue de l'Ancien-Courrier. — Montpellier.
FIGUIER, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine. — Bordeaux.
FILHOL (E.), Professeur de chimie à la Faculté des Sciences. — Toulouse.
FILLOUX, Pharmacien. — Arcachon.
*FINDLA (James), Palace Hotel. — San Francisco (États-Unis).
Dr FINES, Directeur de l'Observatoire, 2, rue du Bastion-Saint-Dominique. — Perpignan (Pyrénées-Orientales).
FINES (Mlle Jacqueline), 2, rue du Bastion-Saint-Dominique. — Perpignan.
FINET (François), Entrepreneur, 61, Chaussée du Port. — Reims.
Dr FISELBRAND, 13, rue de Mâcon. — Reims.
*FLAMENT (Henri), Ingénieur civil, 39, rue Cardinet, Parc Monceau. — Paris.
FLERS (DE), 62, rue de la Rochefoucauld. — Paris.
FLEUREAU (Georges), 81, rue de Flandre. — Paris.
FLEURY, ancien Recteur de l'Académie. — Douai.
FLEURY, Directeur de l'École de Médecine. — Clermont-Ferrand.
*FLEURY (A.) Propriétaire. — Hennaya, près Tlemcen (département d'Oran, Algérie).
*FLOTARD (G.), Propriétaire. — Asnières.
FLOURENS (G.), Ingénieur-Chimiste, Membre de la Société industrielle du Nord. — Haubourdin, près Lille.
FOEX (Gustave), Directeur de l'École d'Agriculture. — Montpellier.
FONCIN, Inspecteur général de l'Instruction publique, 87, rue de Rennes. — Paris.
FONCIN (Mme), 87, rue de Rennes. — Paris.
FONTANNES (F.), Géologue, 4, rue de Lyon. — Lyon.
FONTARIVE. — Linneville, commune de Gien (Loiret). — R
FONTENEAU (Félix), Propriétaire, rue du Gommier. — Nantes.
FONTOYNONT, Pharmacien, 9, rue de Lévis. — Batignolles-Paris.
FORQUERAY (Emmanuel), rue Fleuriau. — La Rochelle.
FORRER-DEBAR, Négociant, 3, quai Saint-Clair. — Lyon.
FORTEL fils (A.), Propriétaire, 22, rue Thiers. — Reims. — R
*FORTIER, Président du Comice agricole et de la Société d'Agriculture, chemin des Cotter. — Mont-Saint-Aignan (Seine-Inférieure).
*FORTIN (Raoul), Géologue, 24, rue du Pré. — Rouen.
FOSSAT (J.), Huissier, 97, rue Sainte-Catherine. — Bordeaux.
FOSSIER (Louis-Joseph), Architecte, 23, rue Petit-Roland. — Reims.
FOUCAUD (Julien), Instituteur-Botaniste. — Clavette (Charente-Inférieure).
FOUGERON (Paul), 55, rue de la Bretonnerie. — Orléans.
FOUQUE (Laurent), Conseiller général. — Oran (Algérie).
FOURCADE (Es.), Caissier central de la Compagnie du Canal de Suez, 9, rue Charras. — Paris.
FOURCAND (Léon), Négociant, Membre du Conseil municipal, 34, rue Saint-Remy. — Bordeaux.
FOUREAU (Fernand), Membre de la Société de Géographie de Paris. — Fredière-Saint-Barbant, par Mézières (Haute-Vienne).
Dr FOURGNAUD. — La Flotte (Ile de Ré).
FOURMENT (baron DE). — Cercamp-lès-Frévent (Pas-de-Calais). — R
FOURNEREAU (l'abbé), Professeur de sciences à l'institution des Chartreux. — Lyon.
FOURNET, place Tourny. — Bordeaux.
FOURNIÉ (Victor), Ingénieur des Ponts et Chaussées, 4, rue Paillet. — Paris.
Dr FOURNIÉ (Édouard), Médecin de l'Institut des Sourds-Muets, 11, rue Louis-le-Grand. — Paris.

*Dr Fournier (Alban).— Rambervillers (Vosges).
Fournier (Félix), Membre de la Commission des échanges internationaux au Ministère de l'Instruction publique, 119, rue de l'Université. — Paris. — R
Fournier (A.), Professeur à la Faculté de Médecine de Paris, Médecin des Hôpitaux, 1, rue Volney. — Paris. — R
Fournier (Charles-Albert), ancien Notaire, 20, rue Bazoges. — La Rochelle.
Fraissinet (Adolphe), Trésorier-payeur général. — Montpellier.
Fraissinet (Édouard), Industriel, Grande-Rue. — Alais.
Français (Mme Ve Elisée), née Couturier. — Vienne (Isère).
Francezon (Paul), Chimiste et Industriel. — Alais (Gard).
Franck (Émile), Ingénieur civil, Inspecteur de la Compagnie *La Providence* (*vie*), 13, boulevard Haussmann. — Paris.
*Franck (Edmond), Rédacteur à la *Petite République Française*, 16, rue Fontaine-Saint-Georges. — Paris.
Dr François-Franck (Ch. A.), 5, rue Saint-Philippe-du-Roule. — Paris.
Francq (L.), Ingénieur civil, 54, rue de Châteaudun. — Paris.
Franquet, Négociant, 12, boulevard Cérès. — Reims.
Frantzen, Fabricant de fleurs, 8, cour des Petites-Écuries. — Paris.
Dr Frat (Victor), 23, rue Maguelonne. — Montpellier.
Fréchou, Pharmacien. — Nérac.
Fremy, Membre de l'Institut, Directeur du Muséum, Professeur au Muséum et à l'École polytechnique, 33, rue Cuvier. — Paris. — F
Fremy (Mme), 33, rue Cuvier. — Paris. — F.
*Frère (Isidore), Propriétaire-Négociant. — Saint-Genis-des-Fontaines (Pyrénées-Orientales).
Fresquet (Édouard de), Professeur d'économie politique et de législation à l'École normale spéciale de Cluny. — Cluny (Saône-et-Loire).
Freyssinge, Pharmacien de 1re classe, 105, rue de Rennes. — Paris.
Dr Fricker, 36, rue Notre-Dame-de-Lorette. — Paris.
Friedel, Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences, 9, rue Michelet. — Paris. — F
Friedel (Mme), née Combes, 9, rue Michelet. — Paris. — F
Friederich, Négociant. — Fontenay-le-Comte (Vendée).
Frignet (Georges), place Morimont. — Beaune.
Dr Frison (A.), 5, rue de la Lyre. — Alger.
Fritsch (Aug. Em.), 7a, place Paradis. — Marseille.
Dr Fromentel (de). — Gray (Haute-Saône). — R
Fromm (Ferdinand), Directeur, Maison Dollfus-Mieg et Cie. — Dornach (Alsace).
Frossard (Ch.-L.), 14, rue de Boulogne. — Paris. — F
Fuchs, Ingénieur en chef des Mines, 5, rue des Beaux-Arts. — Paris.
Fulcrand (Charles), Colonel, Directeur du Génie, 2, rue Boussairolles. — Montpellier.
Fumouze (Armand), Docteur-Médecin-Pharmacien, 78, Faubourg-Saint-Denis. — Paris. — F
Dr Fumouze (Victor), 132, rue Lafayette. — Paris.
Gabillot (Joseph), 3, place des Cordeliers. — Lyon.
Gablin, Pharmacien de 1re classe, rue d'Orléans. — Saumur.
Gaborit (A.), Pharmacien, 2, place du Marché-Neuf. — Angoulême.
Gachassin-Lafite (Léon), Avocat, 9 *bis*, rue de Cheverus. — Bordeaux.
*Gadeau de Kerville (Henri), Secrétaire de la Société des amis des Sciences naturelles de Rouen, 7, rue Dupont. — Rouen.
Gadiot (E.), Négociant en laines, 9, rue Legendre. — Reims.
Gaillard (Louis), Commissaire-priseur, 37, quai Maubec. — La Rochelle.
Dr Gajral père. — Carignan (Ardennes).
*Galante, Fabricant d'instruments de chirurgie, 2, rue de l'École-de-Médecine. — Paris. — F
Dr Galezowski, 25, boulevard Haussmann. — Paris.
Galibert (Paul), Avoué, 1, rue Cheverus. — Bordeaux.
Dr Galippe, Préparateur d'histoire naturelle à l'École de Pharmacie, Aide de clinique à la Faculté de Médecine, 48, rue Sainte-Anne. — Paris.
Galizot (Mlle), rue Lafond. — Lyon.
Galland (Auguste), 33, quai Saint-Vincent. — Lyon.
*Gallard, Médecin des Hôpitaux, 7, rue Monsigny. — Paris.
Gallard, Banquier. — R

GALLÉ Émile), Secrétaire général de la Société centrale d'horticulture de Nancy, 2, avenue de la Garenne. — Nancy.
Dr GALLIARD (Lucien), ancien Interne des Hôpitaux, 43, rue de la Victoire. — Paris.
GALLICE (Henry), Négociant en vins de Champagne, faubourg du Commerce. — Épernay (Marne).
Dr GALLIET, rue Thiers. — Reims. — R
GALLINE (P.), Banquier, Président de la Chambre de commerce, 11, place Bellecour. — Lyon. — F
GALLOIS (Paul), Interne des Hôpitaux, 44, boulevard Saint-Michel. — Paris.
GALOS (Robert), 103, rue Croix-Blanche. — Bordeaux.
GALOT (Jules), Administrateur des Compagnies Ouest, 68, rue de la Bastille. — Nantes.
GANDRIAU (Raoul), Manufacturier. — Fontenay-le-Comte (Vendée).
GANDRIAU (Georges), Manufacturier. — Fontenay-le-Comte.
GARBE, Maître de conférences de physique à la Faculté des Sciences. — Montpellier.
GARCIN (Paul), Pharmacien de 1re classe, au haut du Cours. — Aix-en-Provence.
*Dr GARGAM, 2, place Bouvreuil. — Rouen.
*GARIEL (C.-M.), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Membre de l'Académie de Médecine, Agrégé à la Faculté de Médecine, 39, rue Jouffroy. — Paris. — F
*GARIEL (Mme), 39, rue Jouffroy. — Paris. — R
GARIN (J.), Avocat, Docteur en droit, 9, place des Jacobins. — Lyon.
*GARNAUD, 102, rue Peyronet. — Neuilly (Seine).
GARNIER (Paul), Ingénieur-Mécanicien, 16, rue Taitbout. — Paris.
GARNIER (Louis), Négociant, 7, rue du Cloître. — Reims.
GARNIER (Ernest), Négociant, Président de la Société industrielle, 27, rue Chabaud. — Reims. — R
*GARREAU, ancien Capitaine de frégate, 1, rue de Floirac. — Agen.
Dr GARRIGOU, 38, rue Valade. — Toulouse.
GARRISSON (Gaston), avocat, 6, rue Chomel. — Paris.
*GASCARD Pharmacien (A), 47, rue du Bac. — Rouen.
GASCHEAU (Maurice), Banquier. — Rodez (Aveyron).
GASSER (Édouard), Pharmacien. — Massevaux (Alsace).
Dr GASTON, Membre du Conseil général de l'Isère. — Voiron.
GATINE (L.), Fabricant de produits chimiques, 23, rue des Rosiers. — Paris.
Dr GAUBE, 23, rue Saint-Isaure. — Paris. — R
GAUDERMEN, Négociant, 22, rue Beccaria. — Paris.
GAUDERMEN (Mme), 22, rue Beccaria. — Paris.
GAUDRY (Albert), Membre de l'Institut, Professeur au Muséum d'histoire naturelle, 7 *bis*, rue des Saints-Pères. — Paris. — F
Dr GAULEJAC. — Agen.
*Dr GAURAN, Médecin oculiste, Conseiller municipal, 8, rue de l'École. — Rouen.
GAURAN, Médecin de la Marine. — Brest.
GAUTHIER (V.), Professeur au Lycée de Marseille, 2, rue Jaubert. — Marseille.
GAUTHIER (Charles), Ingénieur civil. — Meudon (Seine-et-Oise).
GAUTHIER (Gaston), Pharmacien. — Uzerche (Corrèze).
GAUTHIER-VILLARS, Libraire, ancien Élève de l'École polytechnique, 55, quai des Augustins. — Paris. — F
*GAUTHIOT (Charles), Secrétaire général de la Société de Géographie commerciale de Paris, Rédacteur au *Journal des Débats*, 63, boulevard Saint-Germain. — Paris. — R
GAUTIÉ, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. — Clermont-Ferrand.
GAUTIER (Léon), Secrétaire du Comité local de Cette, de la Société d'horticulture et d'histoire naturelle de l'Hérault. 8, quai de Bosc. — Cette.
GAUTIER (Antoine), — Château de Piquayne, près Cazères (Haute-Garonne).
GAUTIER (Gaston), Président du Comice agricole. — Narbonne.
GAUTREAU (Louis), Administrateur de la Compagnie générale Transatlantique, 94, rue Saint-Lazare. — Paris.
GAVARRET, Inspecteur général de l'Instruction publique, Membre de l'Académie de Médecine, Professeur à la Faculté de Médecine, 73, rue de Grenelle-Saint-Germain. — Paris.
GAVELLE (Émile), Filateur, 275, rue de Solférino. — Lille.
Dr GAY. — Jarnac.
*GAY (Henri), Professeur de physique au Lycée, 36, rue de la Gare. — Lille.

Dr Gayat-Wecker. — Saint-Raphaël (Var).
Dr Gayet, ex-Chirurgien titulaire de l'Hôtel-Dieu, Professeur à la Faculté de Médecine de Lyon, 100, rue de l'Hôtel-de-Ville. — Lyon.
Gayon, Professeur à la Faculté des Sciences, 456, rue de la Benauge. — Bordeaux.
Gayraud (E.), Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, rue Argenterie. — Montpellier.
Gay (Tancrède), Bandagiste, 17, rue de Vesle. — Reims.
Gēay, Directeur des Constructions navales, 73, quai Colbert. — Le Havre.
Dr Geay. — Le Gua (Charente-Inférieure).
Gelin (l'Abbé Émile), Docteur en Philosophie et en Théologie, Professeur de Mathématiques supérieures au Collège de Saint-Quirin. — Huy (Belgique). — R
Gellis (Paul), Propriétaire. — Malras près Limoux (Aude).
Dr Gémy, Chirurgien à l'hôpital civil, 1, impasse de la Lyre. — Alger.
*Genaille, Ingénieur civil au bureau central des chemins de fer de l'État, 16, rue Saint-Étienne. — Tours.
Genain, Chimiste, 1, rue de la Charité. — Arras.
*Dr Gendron, 12, quai du Havre. — Rouen.
Génella (Émile), Secrétaire général de la Mairie. — Alger.
Génella (Léon), Secrétaire général de la Préfecture, 7, boulevard de la République. — Alger, Mustapha.
*Geneste (Eugène), Ingénieur civil, 42, rue du Chemin-Vert. — Paris.
Geneste (Mme), 2, rue Constantine. — Lyon.
Genevoix (Émile), Pharmacien, 14, rue des Beaux-Arts. — Paris.
Genevoix, Pharmacien, 11, rue Lavieuville. — Paris.
*Génot (Ferdinand), Sous-Inspecteur de l'octroi, 45, rue Armand-Carrel. — Rouen.
Gensoul (Paul), Ingénieur civil, 42, rue Vaubécour. — Lyon.
Genty, Ingénieur des Ponts et Chaussées. — Oran.
Geoffroy (Victor), libraire, 5, place Royale. — Reims.
Geoffroy Saint-Hilaire (Albert), Directeur du Jardin d'acclimatation, 50, boulevard Maillot. — Neuilly (Seine). — F
Georges, Négociant, 1, place des Quinconces. — Bordeaux.
Georgin (Ed.), Étudiant, 7, faubourg Cérès. — Reims.
Dr Gérard, 2, rue Constantine. — Lyon.
*Gerbaud (Germain) fils, Banquier. — Moissac.
Gerbault (Mme A.), Rentière. — Sapicourt, par Jouchéry-sur-Vesle (Marne).
*Gerbeau, Propriétaire, 13, rue Monge. — Paris.
*Dr Gérente (Paul), 1, rue Humboldt. — Paris.
Gerin (Gabriel), 2, rue Cuvier. — Lyon.
Germain (Adrien), Ingénieur hydrographe, 13, rue de l'Université. — Paris.
Germain (Henri), Député de l'Ain, Président du conseil d'administration du Crédit Lyonnais, 21, boulevard des Italiens. — Paris. — F
Germain (Philippe), 33, place Bellecour. — Lyon. — F
Germain (Jean-Louis), Caissier de la maison Babut, rue des Fonderies. — La Rochelle.
Germer-Baillière, Libraire, Conseiller municipal, 108, boulevard Saint-Germain. — Paris. — F
Gervais (Alfred), Directeur des Salins du Midi, 2, rue des Etuves. — Montpellier.
Dr Gervais. — Saugues (Haute-Loire).
Gery, Directeur de filature, 75, boulevard Saint-Marceau. — Reims.
Giard, Professeur à la Faculté des Sciences de Lille, Député du Nord, 2, rue Racine. — Paris. — R
Dr Gibert, 41, rue de Séry. — Le Havre. — R
Gibon, Ingénieur Directeur des forges de Commentry. — Commentry (Allier).
Gibou, Propriétaire, 91, rue Saint-Lazare. — Paris.
Giffard (Émile), Pharmacien de 1re classe, place du Ralliement. — Angers.
Gilardoni (Jules), Manufacturier. — Altkirch (Alsace).
*Gilon (Adolphe), Entrepreneur, 11, rue du Départ. — Paris.
Giller (Godefroy), Rentier, 66, rue de Tillois. — Reims.
Gillet (François), Teinturier, 9, quai Serin. — Lyon.
Gillet fils aîné, Teinturier, 9, quai Serin. — Lyon. — F
Dr Gillet de Grandmont, 4, rue Halévy. — Paris.
Gillet de Grandmont (Mme), 4, rue Halévy. — Paris.
Gillet-Paris, Ingénieur, 23, quai Fulchiron. — Lyon.

Dr Gillot, 4, avenue de la Gare. — Autun (Saône-et-Loire).
Ginoux de Fermon (Comte), Député et Conseiller général de la Loire-Inférieure. 48, rue de Bourgogne. — Paris.
*Girard (Ch.), Chef du laboratoire municipal de la Ville de Paris, 2, rue Monge. — Paris. — F
Dr Girard, Conseiller général du Puy-de-Dôme. — Riom (Puy-de-Dôme).
Girard (Joseph de), Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, 3, rue Rebuffy. — Montpellier.
Girard (Mme Clémentine-Joseph de), 3, rue Rebuffy. — Montpellier.
Girard (Jules), Négociant, 6, place Saint-Pierre. — Clermont-Ferrand.
Girardon, Ingénieur des Ponts et Chaussées, 1, cours Lafayette. — Lyon.
Girardot (V.), 17, place du Marché. — Reims.
Giraud (Louis). — Saint-Péray (Ardèche). — R
Dr Giraud-Teulon, Membre de l'Académie de Médecine, 1, rue d'Édimbourg. — Paris.
Dr Giret (Georges). — Limoux (Aude).
Dr Girin, 24, rue de Lyon. — Lyon.
*Girod, Contrôleur Principal des Contributions directes, 30 *bis*, boulevard Contrescarpe. — Paris.
*Girod (Jean-Marie-Félicien), Professeur au lycée Corneille, 94, rue de la République. — Rouen.
Givaudan (Charles), Ingénieur, 18, place Morand. — Lyon.
Glaize (Paul), Préfet de la Loire. — Saint-Étienne.
Gobert, Pharmacien-Chimiste. — Montferrand (Puy-de-Dôme).
*Gobin, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 8, place Saint-Jean. — Lyon. — R.
Godchaux (Auguste), Éditeur, 10, rue de la Douane. — Paris. — R
Godefroy (l'Abbé) Professeur de sciences, 74, rue de Vaugirard. — Paris
Godron (Émile), Avocat, 91, boulevard de la Liberté. — Lille.
Goldschmidt (Frédéric), 22, rue de l'Arcade. — Paris. — F
Goldschmidt (Léopold), Banquier, 8, rue Murillo. — Paris. — F
Goldschmidt (S.-H.), 33, boulevard Malesherbes. — Paris. — F
Dr Goldschmidt, 5, rue des Bouchers. — Strasbourg (Alsace).
Gordon (Richard), Bibliothécaire-adjoint à l'École de Médecine. — Montpellier.
Gorisse (Eugène), Inspecteur à la Compagnie française du Phénix, 2, rue de Rohan. — Mirande (Gers).
Gosme (Alfred), Négociant en laines, rue Legendre. — Reims.
Dr Gosse. — Genève.
Gosselet, Professeur à la Faculté des Sciences, 18, rue d'Antin. — Lille.
Gosselin Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté de Médecine, 81, rue Saint-Lazare. — Paris.
Goubault (Ernest), Chef de caves. — Épernay (Marne).
Gouget, Archiviste du département. — Bordeaux.
*Dr Gouguenheim, Médecin des Hôpitaux, 9, rue des Capucines. — Paris.
Gouin (Ernest), Ingénieur, ancien Élève de l'École polytechnique, Régent de la Banque de France, 4, rue Cambacères. — Paris. — F
Goulet (Georges), Négociant en vins de Champagne, 21, rue Buirette. — Reims.
Goulet-Gravet (François), 21, rue Buirette. — Reims.
Goullin (Gustave-Charles), Consul de Belgique, ancien Adjoint au Maire de Nantes, 51, place Launay. — Nantes.
*Goumin (Félix), Propriétaire, 3, route de Toulouse. — Bordeaux. — R
Gounouilhou, Imprimeur, 11, rue Guiraude. — Bordeaux. — F
Gourdon (Camille), Professeur à l'École La Martinière. — Lyon.
Gousset (Frédéric), rue de l'Huilerie. — Ay (Marne).
*Gouverneur, Maire. — Nogent-le-Rotrou (Eure-et-Loir).
Gouvion (Albert), Ingénieur des Arts et Manufactures. — Saulzoir (Nord).
*Dr Gozard. — Toury-sur-Jour (Nièvre).
Gozier-Voisin, Architecte, 53, rue de Vesle. — Reims.
Gozzadini (Comte J.), Sénateur du royaume d'Italie, ancien Président du Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques. — Bologne (Italie).
*Dr Grabinski. — Neuville-sur-Saône. — R
Grad (Charles), Député au Reichstag, Membre de la délégation d'Alsace-Lorraine. — Logelbach (Alsace). — R

Grammaire (Louis), Géomètre, Capitaine adjudant-major au 52e régiment territorial, Agent général du Phénix. — Chaumont (Haute-Marne).
Grand, Pharmacien, 5, place Maubert. — Paris.
Grandidier, 14, rue de Berry. — Paris.
Dr Granel (Maurice). — Saint-Pons (Hérault).
Dr Grangé (Léon). — Ay (Marne).
Grasset (J.), Agrégé à la Faculté de Médecine, 6, rue Basse. — Montpellier.
Grasset (Mme Joseph), 6, rue Basse. — Montpellier.
Grassoreille (Georges), Archiviste paléographe du département de l'Allier, bibliothécaire de la Ville de Moulins. — Moulins (Allier).
Gravelle (Paul), Avocat, 17, rue de Maubeuge. — Paris.
Grédy (Frédéric), 16, quai des Chartrons. — Bordeaux.
Grellet. — Kouba près Alger.
Grelley (Jules), ancien Élève de l'École polytechnique, Directeur de l'École supérieure du commerce de Paris, 102, rue Amelot. — Paris.
Dr Grenet, rue de la Grosse-Tombe. — Joigny.
Grenier (O.), Ingénieur-Constructeur, de la maison veuve Chevalier-Grenier, 60, quai de Perrache. — Lyon.
Grenier, Pharmacien, 61, rue des Pénitents. — Le Havre.
Dr Grillot. — Autun (Saône-et-Loire).
Grimaud (B. P.), Membre du Conseil municipal, 34, rue de Châteaudun. — Paris.
Grimaux, Professeur à l'École polytechnique et à l'Institut national agronomique, 123, boulevard Montparnasse. — Paris.
Grison (Charles), Pharmacien, 20, rue des Fossés-Saint-Jacques. — Paris. — F
Grison (Eugène), Commis-Négociant, 5, rue de la Prison. — Reims.
Dr Grizou — Châlons-sur-Marne.
*Groc (Alcide), Directeur des travaux communaux. — La Rochelle (Charente-Inférieure).
Grolous, ancien Élève de l'École polytechnique, 19, Faubourg-Saint-Éloi. — Choisy-le-Roi.
Gros (Camille), Employé des lignes télégraphiques, Conseiller municipal, 24, rue Béteille. — Rodez.
Dr Gros. — Marcilly-sur-Seine.
Dr Gros, 97, rue de Vendôme. — Lyon.
*Dr Grosclaude. — Elbeuf.
Gross, Professeur à la Faculté de Médecine, 17, quai Isabey. — Nancy.
Grosseteste (William), Ingénieur E. C. P.. — Lœrrach (Baden, Allemagne).
Grottes (Comte Jules des), Conseiller général, 11, place Dauphine. — Bordeaux.
*Groult, Avocat, Docteur en droit, Fondateur des musées cantonaux. — Lisieux.
Groussset (Eugène), Inspecteur des pharmacies. — Castelsarrasin (Tarn-et-Garonne).
Dr Grousset, 4, rue Velisy. — Bellevue, près Paris.
Grousset, Chef d'institution, 65, rue du Cardinal-Lemoine. — Paris. — R
Guccia (Jean), 28, Via Ruggiero Settimo. — Palerme (Italie).
*Dr Guébhard (Adrien), Licencié ès sciences mathématiques et physiques, Professeur agrégé à la Faculté de médecine, 15, rue Soufflot. — Paris. — R
Guépin (Mme veuve Georges), rue Jeanne-d'Arc — Nîmes.
Dr Guérin (Alphonse), Membre de l'Académie de Médecine, 17, rue Jean-Goujon. — Paris. — F
Guérin (Jules), Ingénieur civil, 56, rue d'Assas. — Paris.
Guérin, Opticien, 14, rue Bab-Azoun. — Alger.
*Guérin de Sossiondo, Vice-Président d'honneur de l'Académie du Progrès, Propriétaire. — Château de Fonfrède, par Roullet (Charente).
*Guérin de Sossiondo (Mme Clarisse). — Château de Fonfrède par Roullet (Charente).
Guestier (Daniel), Membre de la Chambre de commerce. — Bordeaux.
*Guézard, Principal Clerc de notaire, 16, rue des Écoles. — Paris. — R
Guézard (Mme), 16, rue des Écoles. — Paris.
Guiard, Ingénieur des Ponts et Chaussées, 9, rue de Penthièvre. — Paris.
Guiauchain, Architecte. — L'Agha (département d'Alger).
Dr Guichard (A.), Professeur suppléant à l'École de Médecine d'Angers, 75, Faubourg-Bressigny. — Angers.
Guichard (Mme Ambroise), 75, Faubourg-Bressigny. — Angers.
Guichard de Choisity, Médecin des hôpitaux, 214, rue Paradis. — Marseille.
Guiche (Marquis de la), 16, rue Matignon. — Paris. — F
Guiet (Gustave), 95, avenue Montaigne. — Paris.

Guieysse, Ingénieur hydrographe de la marine, 42, rue des Écoles. — Paris. — R
Guignand (Alcide). — Sainte-Terre (Gironde).
Guignery (Alfred), Peintre sur métaux, 44, rue de Lancry. — Paris.
Guigon, Propriétaire-rentier. — Saint-Marcel, près le Puy-en-Velay (Haute-Loire).
Guilhou (Lucide-Gustave), Licencié en droit, Notaire, 2, rue du Touat. — Béziers.
Dr Guillaud, Licencié ès sciences naturelles, Professeur à la Faculté de Médecine. — Bordeaux.
Guillaume (Léon), Directeur de l'École d'horticulture des pupilles de la Seine. — Villepreux (Seine-et-Oise).
*Guillaume, Étudiant en médecine, 13, rue des Écoles. — Paris.
Guillaume (Mme veuve), 39, rue de Clichy. — Paris.
Guillaume, 39, rue de Clichy. — Paris.
Guillemin, Maire d'Alger, Professeur de physique au Lycée, 18, rampe Vallée. — Alger.
*Guilleminet (André), Pharmacien, 30, rue Saint-Jean. — Lyon. — R
Guillemot (A). — Pontpoint par Pont-Sainte-Maxence (Oise).
Guilley, Président du Cercle des Beaux-Arts, 27, rue de Gigant. — Nantes.
Guillibert (Hippolyte), Avocat à la Cour d'Aix, 3, rue Saint-Claude. — Aix-en-Provence.
Guillotin, 76, rue de Lourmel. — Paris.
Guimet (Émile), Négociant, place de la Miséricorde. — Lyon. — F
Dr Guinant, 17, rue Grenette. — Rive-de-Gier (Loire).
Dr Guiraud. — Montauban.
Gundelach (Charles), 37, rue de Paris. — Asnières.
Gundelach (Émile), maison Meissonnier. — Saint-Denis (Seine).
Guy, Négociant, 29, quai Valmy. — Paris. — R
*Guyerdet (A.), Attaché aux collections géologiques de l'École des Mines, 36, rue Gay-Lussac. — Paris.
Guyot (Yves), Publiciste, Conseiller municipal, 95, rue de Seine. — Paris.
Guyot (Charles), 15, boulevard du Temple. — Paris.
Guyot-Lavaline, Sénateur, Vice-Président du Conseil général du Puy-de-Dôme, 22, rue Jacob. — Paris.
Haag, Ingénieur des Ponts et Chaussées, 1, rue Chardin. — Paris.
*Habert, ancien Notaire, 80, rue Thiers. — Troyes. — R
Dr Habran (Jules), 16, rue Thiers. — Reims.
Habran (Mme), 16, rue Thiers. — Reims.
Hachette et Cie, Libraires-Éditeurs, 79, boulevard Saint-Germain. — Paris. — F
Hadamard (David), 9, rue Chauchat. — Paris. — F
Halbardier, 44, rue de Vesle. — Reims.
*Haller (A.), Professeur agrégé à l'École supérieure de Pharmacie. — Nancy.
Hallette (Albert), Fabricant de sucre. — Le Cateau (Nord).
Hallopeau (P.-F.-A.), Inspecteur principal au chemin de fer de Lyon, Répétiteur à l'École centrale (Métallurgie), 3, rue de Lyon. — Paris.
Dr Hallopeau, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, 30, rue d'Astorg. — Paris.
Halphen (Constant), 11, rue Tilsitt. — Paris.
Halphen (G.), Capitaine d'artillerie, Répétiteur à l'École polytechnique, 8, rue Gounod. — Paris.
Dr Hameau. — Arcachon.
Hamelin (Ernest), Imprimeur, rue de l'Observance. — Montpellier.
Hamoir (Fernand), Ingénieur des Arts et Manufactures, Directeur de la fabrique de produits chimiques. — Louvroil-lès-Maubeuge (Nord).
Dr Hamy, Aide-naturaliste au Muséum, Conservateur du musée d'Ethnographie, 40, rue de Lübeck (avenue du Trocadéro). — Paris.
*Hanappier (Mme), 57, rue du Jardin-Public. — Bordeaux.
Hanesse (Éd.), Négociant en tissus, 4, place Barrée. — Reims.
Hanra, Professeur à l'École des Arts et Métiers. — Châlons-sur-Marne.
Hanriot, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, 5, rue Saint-Benoît. — Paris.
Hansen-Blangsted, 5, rue Labouret. — Colombes (Seine).
*Haraucourt (C.), Professeur au Lycée, 29, rue Poussin. — Rouen.
Hardy (E.), Chef des travaux chimiques de l'Académie de Médecine, 19, rue Bonaparte. — Paris.

HAREL, Négociant, 15, rue de la Comédie. — Le Havre.
*HAREL (Jules), Manufacturier, Filateur, 25, rue de l'Hôpital. — Rouen.
HARLÉ, Ingénieur des Ponts et Chaussées. — Lure (Haute-Saône).
HATON DE LA GOUPILLIÈRE, Ingénieur en chef des Mines, Professeur d'exploitation à l'École des Mines, 8, rue Garancière. — Paris. — F
*HATT, Ingénieur hydrographe, 31, rue Madame. — Paris.
HAU (Michel), Négociant en vins de Champagne. — Reims.
HAU (Martin), Entrepreneur. — Reims.
HAUGUEL, Négociant, 35, rue Hilaire-Colombel. — Le Havre.
HAUSER, Négociant, 83, rue Tourneville. — Le Havre.
HAUSSONVILLE (Comte D'), Sénateur, Membre de l'Académie française, 35, rue Saint-Dominique. — Paris. — F
HAUTERIVE (Georges D'). — Issoire (Puy-de-Dôme).
*HAZARD (Edmond), Directeur de la fabrique d'alun, route du Val-d'Eauplet. — Lescure près Rouen.
*HÉBERT, Pharmacien. — Isigny (Calvados).
*HÉBERT, ancien Inspecteur d'Académie, Professeur au Lycée, 6, rue d'Argentré. — Rennes.
*HÉBERT (Ernest) Inspecteur des Postes et Télégraphes. — Rouen.
HECHT (Étienne), Négociant, 19, rue Le Peletier. — Paris. — F
HEIDELBERGER, Négociant en vins, rue Liberger. — Reims.
*HEILMANN (J.-J.), Chimiste, 3 *bis*, rue Cousin. — Rouen.
HEIMPEL, Négociant. — Béziers.
*Dr HÉLOT (Paul), Chirurgien en chef de l'Hospice général, 32, rue Saint-Nicolas. — Rouen.
Dr HENNEGUY, Préparateur au Collège de France, 17, rue du Sommerard. — Paris.
*HENNINGER, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, 32, rue Denfert-Rochereau. — Paris. — R
Dr HÉNOCQUE (Albert), Directeur adjoint du Laboratoire de médecine de l'Ecole des hautes études au Collège de France, 87, avenue de Villiers. — Paris.
*HENRI-LEPAUTE (Paul), Constructeur d'horlogerie et de phares, 6, rue Lafayette. — Paris.
HENRI-LEPAUTE (Léon), Constructeur d'horlogerie et de phares, 6, rue Lafayette. — Paris.
HENRIVAUX, Manufacture de glaces et produits chimiques. — Saint-Gobain (Aisne).
Dr HENROT (Adolphe). — Reims.
*HENROT (Jules), Président du Cercle pharmaceutique de la Marne, 75, rue Neuve. — Reims.
*Dr HENROT (Henri), Professeur à l'École de Médecine, 73, rue Neuve. — Reims.
Dr HENRY, 38, rue de l'Hôpital-Militaire. — Lille.
HENTSCH, Banquier, 20, rue Le Peletier. — Paris. — F
HÉRARD (Hippolyte), Médecin de l'Hôtel-Dieu, Membre de l'Académie de Médecine, 11, rue de Rome. — Paris.
HERBAULT-NEMOURS, Agent de change, 5, rue Gaillon — Paris.
HERBÉ-PORSON, Représentant de filature, 9, rue Saint-André. — Reims.
HÉRISSON (Comte Maurice D'), 27, rue Vernet. — Paris.
HÉRON (Guillaume), Propriétaire, 2, rue Dalayrac. — Toulouse. — R
HÉRON, 7, place de Tourny. — Bordeaux.
*HÉROUARD (Jules), ancien Élève de l'École Centrale, 39, rue Camille-Desmoulins. — Saint-Quentin (Aisne).
HERRENSCHMIDT (Paul), 52, rue Bichat. — Paris.
*HERSCHER (Charles), Ingénieur civil, 42, rue du Chemin-Vert. — Paris.
*HÉRUBEL (Frédéric), Fabricant de produits chimiques. — Petit Quevilly près Rouen
*HERVÉ (Georges), Préparateur du cours d'anthropologie zoologique à l'Ecole d'Anthropologie, 49, rue La Bruyère. — Paris.
*HERVÉ (Mme G.), 49, rue La Bruyère. — Paris.
HERVÉ-MANGON, Membre de l'Institut, Député de la Manche, 3, rue Saint-Dominique. — Paris.
HERVIER (François), Industriel, 23, rue de Boulogne — Paris.
HEURTAUX (Alfred), Propriétaire, rue Bonne-Louise. — Nantes.
Dr HEYMANN, 9, rue Clovis. — Reims.
HILLEL frères, 60, rue de Monceau. — Paris. — F
HIMLY (L. Négociant, rue des Hallebardes. — Strasbourg (Alsace).

Dr Hirigoyen, 36, rue de Cursol. — Bordeaux.
Hirsch, Architecte en chef de la Ville, 17, rue Centrale. — Lyon.
Hirsch, Ingénieur des Ponts et Chaussées, 20, avenue de l'Opéra. — Paris.
Hirsch (Henri-Gustave), Changeur, 55, rue Boulainvilliers. — Paris.
Hochard (Polydore), Propriétaire, 22, rue de l'Église-Saint-Seurin. — Bordeaux.
*Hoel (J.), Fabricant de lunettes, 26, boulevard Voltaire. — Paris. — R
Hoffmann (H.), Pharmacien de 1re classe. — Tournus (Saône-et-Loire).
Hofmann (H.), Professeur de langue allemande, rue de Joinville, impasse Quesnay. — Le Havre.
Holden (Jonathan), Industriel, 17, boulevard Cérès. — Reims. — R
Holden (Isaac), Manufacturier, 27, rue des Moissons. — Reims.
Holden (Jean), Manufacturier, 31, rue des Moissons. — Reims.
Holden (Mme), 17, boulevard Cérès. — Reims.
Holstein (P.), Agent de change, 20, rue de Lyon. — Lyon.
Honnorat (Ed.-F.). — Moustier-Sainte-Marie (Basses-Alpes) et quartier des Siéyès. — Digne.
Horster, Principal du Collège. — Aix-en-Provence.
Hospitalier, Ingénieur des Arts et Manufactures, Professeur à l'École municipale de physique et de chimie, 6, rue du Bellay. — Paris.
Hottinguer, Banquier, 38, rue de Provence. — Paris. — F
Houel, Ingénieur, 40, avenue du Roi-de-Rome. — Paris. — F
Houillier (Gaston), Fabricant, rue Royale. — Elbeuf.
Houlon jeune (A.), Ingénieur civil, 95, rue du Bourg-Saint-Denis. — Reims.
Houlon aîné, Négociant, 8, rue Thiers. — Reims.
Houpin (Ernest), Teintures et Apprêts, 72, rue Fléchambault. — Reims.
Houzé de l'Aulnoit (Mme A.), 61, rue Royale. — Lille.
Houzé de l'Aulnoit, Avocat. — Lille.
Houzeau (Paul), Huile et Savons, 8, impasse des Romains. — Reims.
Hovelacque (Abel), Professeur à l'École d'Anthropologie, Conseiller municipal, 39, rue de l'Université. — Paris. — F
Hovelacque-Gense, 2, rue Fléchier. — Paris. — R
Hovelacque-Khnopff, 88, rue des Sablons. — (Passy) Paris. — R
Hovelacque-Mahy, 99, rue Royale. — Lille.
Huber (Frédéric), Peintre, 135, rue de la Tour. — Paris (Passy.)
Hubert (Pierre), Industriel, 6, rue Scribe. — Nantes.
*Dr Huchard, Médecin des Hôpitaux, 67, avenue des Champs-Elysées. — Paris.
Huchon, Architecte, 33, rue Casimir-Perier. — Le Havre.
*Dr Hue (F.-A.), 51 *bis*, rue Thiers. — Rouen.
Huet (Louis), Ingénieur-Chimiste, 7, place Richebé. — Lille (Nord).
*Huet (Claire), Médecin. — La Basse-Indre (Loire-Inférieure).
*Huguenot (Henri), Élève au Lycée de Troyes, rue Jeanne-d'Arc. — Troyes.
Hulot, ex-Directeur de la fabrication des timbres-poste, à la Monnaie, 26, place Vendôme. — Paris. — R
Humbert (G.), 45, rue Malesherbes. — Lyon. — R
Hurault, Avocat, 10, rue Saint-Étienne. — Reims.
Dr Hureau de Villeneuve, 95, rue Lafayette. — Paris. — F
Hureau de Villeneuve (Mme), 95, rue Lafayette. — Paris.
Hurel (Alexandre), 26, rue Beaurepaire. — Paris.
Huret (E.), 24, avenue des Champs-Élysées. — Paris.
Hurion (A.), Professeur à la Faculté des Sciences. — Grenoble.
Huttin, (Aug.), Précepteur de Courtelevant. — Delle (Territoire de Belfort).
Huyard (Henri), Fabricant de produits chimiques et d'engrais, 55, rue Sauteyron.— Bordeaux.
Huyot, Ingénieur des Mines, Directeur de la Compagnie des chemins de fer du Midi, 10, rue du Cirque. — Paris. — F
Ibry, ancien Manufacturier, 34, rue Marlot. — Reims.
Dr Icard, Secrétaire général de la Société des Sciences médicales, 48, rue de Lyon. — Lyon.
*Icard (J.), Pharmacien, 24, cours Belzunce. — Marseille.
Illaret (A.), Vétérinaire. — Saint-Ferme par Monségur (Gironde).
*Imbault, Étudiant. — Caen.
Irroy (Ernest), Négociant en vins de Champagne, 34, boulevard du Temple. — Reims.

Iselin (William), Négociant, 81, rue d'Orléans. — Le Havre.
Issaurat, Publiciste, 98, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Jaccoud, Membre de l'Académie de Médecine, Professeur à la Faculté de Médecine, 62, boulevard Haussmann. — Paris.
*Jackson (James), Biliothécaire-Archiviste de la Société de Géographie, 15, avenue d'Antin. — Paris. — R
Jacob (Pierre), 22, rue Rossini. — Paris.
Jacottet (Henri), Géographe, 80, rue d'Assas. — Paris.
Jacquet, Directeur de l'usine de la Voulte. — La Voulte (Ardèche).
Jacquemart (Frédéric), 58, Faubourg-Poissonnière. — Paris. — F
Jacquemart-Ponsin, Propriétaire, place Godinot. — Reims.
Jacquemet (Pierre), Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, 51, Grande-Rue. — Montpellier.
Jacquenet, Évêque de Gap. — Gap.
Jacquier, Négociant en épiceries, 7, rue Cérès. — Reims.
Jaffard, Avocat défenseur. — Blidah (Dép^t d'Alger).
Jalabert (Félix), Propriétaire. — Poussan (Hérault).
Dr Jalabert. — L'Arba, près Alger.
*Jalard, Pharmacien, 526, rue Sainte-Anne.— Narbonne.
Jameson (Conrad), Banquier, 38, rue de Provence. — Paris. — F
Jangot, Propriétaire, 7, rue Montée-des-Anges. — Lyon.
Jansen (Georges), Négociant, 18, quai de Bosc. — Cette.
Janssen, Membre de l'Institut, Directeur de l'Observatoire physique. — Meudon (S.-et-O.)
Jaquiné, Inspecteur général honoraire des Ponts et Chaussées. — Nancy.
*Jarnac (Adrien de), Rentier, 52, rue Jeanne-d'Arc. — Rouen.
Jarsaillon (François), Vice-Président du Comice agricole. — Oran.
Jaumes (Mme), 5, rue Sainte-Croix. — Montpellier.
Dr Javal, Directeur du laboratoire d'ophtalmologie à la Sorbonne, 58, rue de Grenelle. — Paris. — R
Jay (Louis), Agent de change. — Clermont-Ferrand.
Dr Jean, ancien Interne des hôpitaux de Paris, 20, rue Cambon. — Paris.
Jean (Paul), Constructeur d'appareils à gaz, 52, rue des Martyrs. — Paris.
Jean, Céramiste. — Montigny-sur-Loing (Seine-et-Marne).
Jeanjean, Professeur à l'École de Pharmacie. — Montpellier.
Jeanjean, Propriétaire et géologue. — Saint-Hippolyte-du-Fort (Gard).
Dr Jeannin (O.). — Montceaux-les-Mines (Saône-et-Loire).
*Jennepin, Chef d'institution. — Cousolre (Nord).
*Dr Jeunehomme, Médecin-major de 1re classe, à l'Hôpital militaire. — Batna.
Jobard, Manufacturier, rue de Gray. — Dijon.
Dr Joffroy, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, Médecin des Hôpitaux, 28, rue Godot-de-Mauroy. — Paris.
Johannot (H.), Fabricant de papiers. — Annonay (Ardèche).
Johnston (Nathaniel), ancien Député, pavé des Chartrons. — Bordeaux. — F
Dr Jolicœur, 13, boulevard des Promenades. — Reims.
Dr Jollan de Clerville, 5, rue des Cadeniers. — Nantes.
*Joly (Charles), Vice-Président de la Société centrale d'horticulture de France. 11, rue Boissy-d'Anglas. — Paris.
Dr Joly (Nicolas), Correspondant de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences, 52, rue des Amidonniers. — Toulouse.
Joly (Antonin), 5, rue de l'Hôtel-de-Ville. — Lyon.
*Jolly (Léopold), Pharmacien, 64, Faubourg-Poissonnière. — Paris.
Dr Jolyet, Chargé de cours à la Faculté de Médecine. — Bordeaux.
Jones (Charles), chez M. R.-P. Jones, 8, cité Gaillard. — Paris. — R
Jordan (A.), Professeur, 40, rue de l'Arbre-Sec. — Lyon. — R
Jordan (Camille), Membre de l'Institut, Ingénieur des Mines, Professeur à l'École polytechnique, 48, rue de Varennes. — Paris. — R
Jouanny (Georges), Fabricant de papiers peints, 70, Faubourg-du-Temple. — Paris.
Joubert (A.), Pharmacien de 1re classe.— Rochefort-sur-Mer.
Jouet (Daniel), Ingénieur agronome, Délégué régional adjoint pour le phylloxera, 27, cours du Jardin-Public. — Bordeaux.
Jouffroy (Ch.), 1, rue Childebert. — Lyon.
Joulie, Pharmacien à la Maison municipale de Santé, 200, rue du Faub.-St-Denis. — Paris.
Dr Joüon, 23, rue du Moulin. — Nantes.
Jourdan (Adolphe), Libraire-Éditeur, 4, place du Gouvernement. — Alger.

Dr JOURDANET. 1, rue de Berry. — Paris. — F
JOURDIN, Chimiste, Inspecteur des établissements insalubres, 3, boulevard de Belleville. — Paris.
Dr JOURJON. 32, avenue Ledru-Rollin. — Paris.
*JOUSSET DE BELLESME, ancien Professeur de physiologie à l'École de Médecine de Nantes. ex-Professeur à l'École Turgot, 12, rue Chanoinesse. — Paris.
JUGLAR (Mme J.), 1, rue Lavoisier. — Paris. — F
JULIEN, Professeur de géologie à la Faculté des Sciences. — Clermont-Ferrand.
JULIEN, Pharmacien de 1re classe. — Saint-Amand-les-Eaux (Nord).
JULLIEN, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. — Carcassonne. — R
JULLIEN, Capitaine au 1er Régiment de Zouaves, détaché à l'École normale de Tir. — Au camp de Chalons (Marne).
JUNDZITT (Comte Casimir), Étudiant en droit, 13, rue Vidok. — Varsovie (Pologne russe).
JUNGFLEISCH, Membre de l'Académie de Médecine, Professeur à l'École supérieure de Pharmacie. 38, rue des Écoles. — Paris. — R
*JUNCKER (Albert), Ingénieur des Ponts et Chaussées, rue Lenôtre. — Rouen.
JUSSELIN, Propriétaire, 8, rue Madame-Lafayette. — Le Havre.
JUSTINART (J.), Imprimeur, rue Hincmar. — Reims.
JUTEAU (Eugène), Négociant. — Mulhouse (Alsace).
KANN, Banquier, 58, avenue du Bois-de-Boulogne. — Paris. — F
*KEITTINGER (Jules), Fabricant d'indiennes à Lescure, 165, rue du Renard. — Rouen.
*KEITTINGER (Charles), Fabricant d'indiennes à Lescure, 36, rue du Renard. — Rouen.
Dr KELLER (Th.), 127, rue du Faubourg-Saint-Honoré. — Paris.
Dr KIRCHBERG, Professeur suppléant à l'École de Médecine, 1, rue Basse-du-Château, — Nantes.
KLEINMANN, Directeur de l'agence du Crédit Lyonnais. — Alexandrie (Égypte).
KLIPFFEL (Auguste), Négociant. — Béziers.
*KNEIDER, Directeur des Établissements Malétra. — Petit Quevilly, près Rouen.
KŒCHLIN (Jules), 44, rue Pierre Charron. — Paris. — R
KŒCHLIN (Émile), Ingénieur civil, 52, rue du Four-Saint-Germain. — Paris. — R
Dr KŒCHLIN (E.). — Mulhouse (Alsace).
KŒCHLIN-SCHWARTZ, Maire du VIIIe arrondissement, 62, avenue Hoche.— Paris.
KŒLER (R.), Préparateur de zoologie à la Faculté des Sciences, 8, rue de la Poissonnerie. — Nancy.
*KŒNIG (Théodore), Rentier, 21, rue de Vaugirard. — Paris.
Dr KOHN (Arthur), 4, rue Lavoisier. — Paris.
*KOLLMANN, Professeur d'anatomie. — Bâle (Suisse).
KÖNIGSWARTER (Antoine), 60, rue de la Chaussée-d'Antin. — Paris. — F
Dr KORAB-BOJENSKI (DE), de la Faculté de Paris, 17, rue Nationale. — Saint-Cloud.
KOVALSKI, Professeur à l'École supérieure de commerce et d'industrie, 18, rue Ravez. — Bordeaux.
KRAFFT (Eugène), Professeur de mathématiques au Lycée, 26, rue de Rohan. — Bordeaux. — R.
KRANTZ, Sénateur, Inspecteur général des Ponts et Chaussées, Commissaire général de l'Exposition universelle de 1878, 47, rue La Bruyère. — Paris. — F
KRANTZ (Camille), Maître des requêtes au Conseil d'État, 24, rue de Turin. — Paris.
KRANTZ (Mme Camille), 24, rue de Turin. — Paris.
KRUG (P.), Négociant en vins de Champagne, 30, boulevard du Temple. — Reims.
KÜBLER (Gustave), Négociant. — Altkirch (Alsace).
KUNKLER, ex-Capitaine d'artillerie, Ingénieur des Ponts et Chaussées, aux chemins de fer de l'État. — Tours.
KUNHOLTZ-LORDAT, rue Saint-Guillaume. — Montpellier.
LABAT (A.), Professeur à l'École vétérinaire de Toulouse. — Toulouse.
LABATUT (Félix), Notaire, Président de la Chambre de discipline. — La Bastide-de-Sérou (Ariège).
LABBÉ (Henri), Garde général des forêts. — Alais.
LABBÉ (Léon), Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, Membre de l'Académie de Médecine, 117 boulevard Haussmann. — Paris.
LABBÉ (Mme Léon), 117, boulevard Haussmann. — Paris.
LABBÉ (Arthur), Banquier, 107, boulevard de Blossac. — Chatellerault.
LABONNARDIÈRE, Avocat, 163, boulevard Saint-Germain.— Paris.
*LABOUREUR (L.), Pharmacien, rue des Missions. — Paris.
LABRUNIE, Négociant, 49, pavé des Chartrons. — Bordeaux. — R
LACAZE (Gabriel), notaire. — Samatan (Gers).

LACAZE-DUTHIERS (DE), Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté des Sciences, 7, rue de l'Estrapade. — Paris.
*LACHAIZE (Laurent), Peintre-Verrier. — Rodez.
LACHAUME (Hippolyte), Ingénieur. — Douai (Nord).
*LACROIX, Chimiste, 186, avenue Parmentier. — Paris.
Dr LADREIT DE LA CHARRIÈRE, Médecin de l'Asile des sourds-muets, 1, rue Bonaparte. — Paris.
LADUREAU, Directeur du laboratoire de l'État et de la Station agronomique du Nord, 14, rue des Jardins. — Lille. — R
LADUREAU (Mme Albert), 14, rue des Jardins. — Lille. — R
LAENNEC, Directeur de l'École de Médecine, 13, boulevard Delorme. — Nantes. — R
LAFARGUE (Georges), Sous-Préfet. — Lunéville.
LAFARGUE, Industriel. — Manufacture de Laprade, par Aubeterre (Charente).
Dr LAFAURIE, 25, rue de Joinville. — Le Havre.
Dr LAFERRON (A.), 17, rue d'Abbeville. — Paris.
LAFITTE (Paul), Impasse Montbauron. — Versailles.
LAFITTE, Négociant, 21, rue Meslay. — Paris.
LAFON, Professeur à la Faculté des Sciences, 2, place Louis XVI. — Lyon.
LAFONT (Georges), Architecte, 17, rue Rosière. — Nantes.
*LAFONT (Jules), Propriétaire, 7, boulevard Saint-Louis. — Le Puy-en-Velay
Dr LAGARDE, Directeur du service de santé du XIe Corps d'armée, 10, rue de Villeneuve. — La Rochelle.
LAGARDE, Préfet de la Seine-et-Marne. — Melun.
Dr LAGNEAU (Gustave), Membre de l'Académie de Médecine, 38, rue de la Chaussée-d'Antin. — Paris. — F
LAGNEAU (Mme), 38, rue de la Chaussée-d'Antin. — Paris.
Dr LAGOUT, — Aigueperse (Puy-de-Dôme).
LAGRAVE, Magistrat, 27, cours de l'Intendance. — Bordeaux.
LAGRAVE (J.-B.-Henri), Licencié en droit, 27, cours de l'Intendance. — Bordeaux.
*LAGRENÉ (DE), Inspecteur général des Ponts et Chaussées. — 114 *bis*, rue d'Assas. — Paris.
LAHAYE, Notaire. — Pontfaverger (Marne).
Dr LAHENS (Th.), 49, cours du Jardin-Public. — Bordeaux.
*Dr LAILLER, 3, rue de Bruxelles, près la place Blanche. — Paris.
*LAIR (Comte Charles), 18, rue Las-Cases. — Paris.
LAIR, Maire de Saint-Jean-d'Angely. — Saint-Jean-d'Angely (Charente-Inférieure).
*LAIR (P.), Instituteur retraité, 4, rue Saint-Denis. — Boisguillaume (Seine-Inférieure).
LAIRE (G. DE), 92, rue Saint-Charles. — Paris.
*LAISANT, Député de la Loire-Inférieure, 84 *bis*, avenue Victor-Hugo. — Paris.
LALANCE (Auguste), Manufacturier. — Château de Pfartead, près Mulhouse (Alsace).
LALANDE (DE), 18, rue Desbordes-Valmore. — Paris (Passy).
LALANDE (Armand), Négociant, 84, quai des Chartrons. — Bordeaux. — F
*LALANDE (Mlle). — Fécamp.
LALANNE (Émile), Directeur du poids public, 71, rue de Turenne. — Bordeaux.
LALANNE, Sénateur, Membre de l'Institut, Inspecteur général des Ponts et Chaussées, 116, rue de Rennes. — Paris.
LALEMAN, Avocat, 47, rue Inkermann. — Lille.
Dr LALESQUE (Jules). — La Teste (Gironde).
LALLEMAND (A.), Doyen de la Faculté des Sciences. — Poitiers.
*LALLEMAND (Mme), 44, rue Saint-Nicolas. — Rouen.
*LALLEMAND (Mlle), 44, rue Saint-Nicolas. — Rouen.
Dr LALLEMENT (Ed.), Professeur à la Faculté de Médecine, 10, place de l'Académie. — Nancy. — R
LALLIÉ (Alfred), Avocat, 11, avenue Camus. — Nantes. — R
LALOUETTE, Directeur de *l'Omnium*, 13, rue de Lyon. — Lyon.
LAMARE (Alphonse), Étudiant en médecine, 86, rue Monge. — Paris.
LAMBERT (Ch.), Courtier, rue de Betheny. — Reims.
LAMBERT (Éd.), Ingénieur. — Au Bousquet d'Orb (Hérault).
LAMÉ-FLEURY, Conseiller d'État, Ingénieur en chef des Mines, secrétaire du Conseil général des Mines, 62, rue de Verneuil. — Paris. — F
*LAMEY Inspecteur des forêts. — Gray (Haute-Saône).
LAMIC (J.), Pharmacien, 8, place des Capucins. — Bordeaux.
LAMOTTE (H.), Négociant en vins, 1, boulevard de l'Est. — Blois.

*LAMOUROUX, Chef de bataillon en retraite, 31, rue Casavan — Le Havre, et à Etainhus par Saint-Romain (Seine-Inférieure).
LAMY (Ernest), 12, rue d'Isly. — Paris. — F
LAMY (Adhémar), Sous-Inspecteur des forêts, 24, rue des Jacobins.— Clermont-Ferrand.
LAN, Ingénieur en chef des Mines, Directeur des Forges de Châtillon et de Commentry, 234, boulevard Saint-Germain. — Paris. — F
LANCELIN (Jean-Baptiste), Ingénieur en chef, adjoint au Directeur de la Compagnie des chemins de fer du Midi, 27, rue Godot-de-Mauroy. — Paris.
LANCEREAUX, Membre de l'Académie de Médecine, agrégé à la Faculté de Médecine, 44, rue de la Bienfaisance. — Paris.
LANCIAL (Henri), Professeur au Lycée. — Rennes. — R
LANDA, Propriétaire-Directeur du *Progrès de Saône-et-Loire*. — Chalon-sur-Saône (Saône-et-Loire).
Dr LANDE, rue Vital-Carles. — Bordeaux.
Dr LANDOUZY, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, Médecin des Hôpitaux, 4, rue Chauveau-Lagarde. — Paris.
*Dr LANDOWSKI (Paul), 36, rue Blanche. — Paris.
LANDREAU, Notaire. — Pornic (Loire-Inférieure).
LANDRIN, Chimiste, 21, rue Simon-le-Franc. — Paris.
LANDRY (F.), Licencié ès sciences mathématiques, 77, rue Denfert-Rochereau. — Paris.
LANDRY (G.), Avocat, Docteur en droit, Maire de Beuzeval-Oulgate, 16, place Saint-Sauveur. — Caen.
LANG, Directeur de l'École La Martinière, 5, rue des Augustins. — Lyon. — R
*LANGE (Gustave). — Beuzeville-la-Guérard, par Ourville (Seine-Inférieure).
*LANGE (Albert). — Fauville (Seine-Inférieure).
LANGER (Paul), Négociant, 3, rue des Ursulines. — Le Havre.
LANGERON (J.-M.), Avocat, 14, rue du Plat. — Lyon.
Dr LANGLET, 67, rue de Venise. — Reims.
LANGLET (Mme), 67, rue de Venise. — Reims.
LANGLET (Félix), Directeur de la voirie, 23, rue des Augustins.— Reims.
*LANGLOIS (Ch.), Élève à l'École des Chartes, 19, avenue de Labourdonnaye. — Paris.
LANNEGRACE, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, 1, rue Sainte-Croix. — Montpellier.
Dr LANTIER (E.). — Corbigny (Nièvre). — R
LANTIOME (Jules), Avocat. — Reims.
LANUSSE (P. E.), Négociant, 4, rue Gouvion — Bordeaux.
*LAPIERRE (Charles), Directeur du *Nouvelliste de Rouen*, 1, rue Saint-Étienne-des-Tonneliers. — Rouen.
LAPLANCHE (Maurice C. DE). — Château de Laplanche par Luzy (Nièvre).
LAPORTE (Maurice), Négociant. — Jarnac (Charente).
LAPPARENT (DE), Ingénieur des Mines, 3, rue de Tilsitt. — Paris. — F
LAQUIÈRE, ancien Élève de l'École polytechnique, au Service central des Affaires indigènes. — Alger.
LARIVE (Adolphe), Associé-Apprêteur, 10, boulevard Gerbert. — Reims.
LAROCHE (Félix), Ingénieur des Ponts et Chaussées, 118, avenue des Champs-Élysées. — Paris. — R
LAROCHE (Mme Félix), 118, avenue des Champs-Élysées. — Paris. — R
Dr LAROYENNE, Chirurgien en chef de la Charité, Chargé de clinique complémentaire à la Faculté de Médecine de Lyon, 16, rue Boissac (Bellecour). — Lyon.
LAROZE (Alfred), Avocat, Député de la Gironde, 17, rue Montméjan. — Bordeaux.
LAROZE (Numa), Négociant, 2, rue de Bouthier (La Bastide). — Bordeaux.
LARRÉ, Avoué, rue Vital-Carles. — Bordeaux.
LARREY (Baron), Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, 91, rue de Lille. — Paris. — F
LARRONDE (E.), Conseiller municipal, 9, rue Vauban. — Bordeaux.
LARTILLEUX (Arthur), 26, place Saint-Timothée. — Reims.
LATASTE, Maire de Libourne. — Libourne.
*LATASTE, Répétiteur à l'École des Hautes Études, 7, avenue des Gobelins, — Paris. — R
LATHAM (Ed.), Négociant, 41, rue de la Côte. — Le Havre.
LATHAM (Lionel), 9, rue Escarpée. — Le Havre. — R
LA TOUR DU BREUIL (Vicomte A. DE), Ingénieur civil, Château de Mée, par Pellevoisin (Indre).

LAUBEUF (Maxime), Élève à l'École polytechnique, boulevard de Conflans. — Poissy.
*LAUNAY, Professeur d'Histoire au Lycée. — Rouen.
*LAUNOIS, Interne des Hôpitaux de Paris, hôpital Lariboisière. — Paris.
LAURAS, Pharmacien, 23, rue d'Isly. — Alger.
Dr LAURENS, Maire, Conseiller général de la Drôme. — Nyons (Drôme).
Dr LAURENT (Eugène). — Bedfort.
LAURENT (Octave). — Londres.
LAURENT, Négociant, cours de l'Intendance. — Bordeaux.
*Dr LAURENT, Médecin des Hôpitaux, 7, rue Jeanne-d'Arc. — Rouen.
LAURÈS (Émile), Avoué. — Béziers (Hérault).
LAUSSEDAT (le Colonel), Directeur du Conservatoire des Arts et Métiers, rue Saint-Martin. — Paris. — R
LAUTH (Ch.), Directeur de la manufacture de Sèvres, 2, rue de Fleurus.— Paris. — F
LAUTH (Émile), Ingénieur E. C. P. Manufacturier. — Masevaux (Alsace).
LAVALLÉE (Alphonse), Membre de la Société nationale d'agriculture de France, Président de la Société nationale et centrale d'horticulture de France, 6, rue de Penthièvre. — Paris. — R
LAVALLEY (Étienne), Propriétaire, 1, rue du Général-Foy. — Paris.
LAVALLEY. Ingénieur, Manoir Bois-Tillard. — Pont-l'Évêque. — R
LAVIGNE (Jean). — Miramont (Lot-et-Garonne).
*LAVOISIER (Eugène), Manufacturier, Président du Tribunal de Commerce de Rouen. — Saint-Léger-du-Bourg-Saint-Denis, près Rouen
LAVOLLÉE, Ingénieur des Ponts et Chaussées, 47, rue de Lille. — Paris.
LAWTON (William), Négociant, pavé des Chartrons. — Bordeaux.
LAX, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 17, rue Joubert. — Paris.
LEAUTÉ, Ingénieur des manufactures de l'Etat, Répétiteur à l'École polytechnique, 145, boulevard Malesherbes. — Paris.
LEBEAULT (P.), 53, rue Réaumur. — Paris.
LEBEL (Mlle E.). — Pechelbronn, près Soultz-sous-Forêts (Basse-Alsace).
LE BLANC (Victor), Négociant, rue de Vertou. — Nantes.
LE BLANC (Félix), Professeur à l'École centrale des Arts et Manufactures, 103, avenue de Villiers. — Paris.
LEBLANC (René), Sous-Directeur des cours normaux de travail manuel, 10, rue des Ursulines. — Paris.
Dr LE BLANC (F.), Préparateur des cours de thérapeutique à la Faculté de Paris 5, place Pereire. — Paris.
Dr LE BLAYE (J.), 9, cours de Gourgues. — Bordeaux.
LEBLEU, Avocat. — Dunkerque.
Dr LE BLOND (A.), Médecin adjoint de Saint-Lazare, 53, rue Hauteville. — Paris.
LEBLOND, Professeur d'électricité à l'École des défenses sous-marines. — Boyardville (Ile d'Oléron, Charente-Inférieure).
*LEBLOND (Paul), Juge au Tribunal civil, Membre du Conseil municipal, 17, rue Louette. — Rouen.
LEBON (Ernest), Professeur de géométrie descriptive, 121, rue Monge. — Paris.
*LEBON (Maurice), Avocat, Membre du Conseil municipal, 87, rue Jeanne-d'Arc. — Rouen.
LEBOUTEUX (E.), Teinturier en soie, 17, rue Basse-des-Ursins. — Paris.
LE BOUVIER, Entrepreneur, au Pont-Rouge. — Rochefort.
LEBOUVIER fils, 145, boulevard Malesherbes. — Paris.
LEBRET (Paul), 148, boulevard Haussmann. — Paris. — R
*LE BRETON (G.), Directeur du Musée de céramique de Rouen, 25 *bis*, rue Thiers. — Rouen.
LECADRE (Édouard), 13, rue Fontenelle. — Le Havre.
*LECAPLAIN, Professeur au Lycée et à l'École des Sciences, 146, rue Beauvoisine. — Rouen.
*LECHARTIER, Professeur à la Faculté des Sciences, 14, rue de Fougères. — Rennes.
LECHAT (Charles), Maire de Nantes, place Launay. — Nantes. — R
LE CHATELIER (Henry), Lieutenant au 130e de ligne. — Ouargla par Laghouat (département d'Alger).
LE CHATELIER (Henry), Ingénieur des Mines, 7, rue Nicole. — Paris.
LE CLER (Achille), Ingénieur civil, Maire de Bouin (Vendée), 47, rue Bonaparte. — Paris.
Dr LECLERC (Alfred). — Rouillac (Charente).
LECOCQ (G.), Directeur d'assurances, 7, rue du Nouveau-Siècle. — Lille.

*Lecœur (Édouard), Ingénieur, 3, rue Saint-Jacques. — Rouen.
Lecomte-Bruère. — Mousseaux, près Romorantin (Loir-et-Cher).
*Leconte, Ingénieur civil des Mines, 49, rue Laffitte. — Paris. — F
Dr Leconte (Edmond). — Eu (Seine-Inférieure).
Lecoq de Boisbaudran, Correspondant de l'Institut, Négociant. — Cognac. — F
Lecornu, Ingénieur des Mines, Maître de conférences à la Faculté des Sciences. — Caen.
*Dr Lecoupeur, 55, rue Beauvoisine. — Rouen.
Lecourt (Armand), ancien Élève de l'École polytechnique, Ingénieur des poudres et salpêtres, Raffinerie nationale, 180, rue de Paris. — Lille.
Lecrosnier (Émile), Libraire-Éditeur, 23, place de l'École-de-Médecine. — Paris.
Dr Lécuyer (H.), Membre titulaire de la Société d'anthropologie de Paris. — Beaurieux (Aisne).
Ledanois, ancien Référendaire au Sceau, 14, rue de Maubeuge. — Paris.
Dr Le Dien (Paul). 155, boulevard Malesherbes. — Paris. — R
Ledoux (Samuel), Négociant, 29, quai de Bourgogne. — Bordeaux. — R
Ledoux (Antony), 20, rue Admyrault. — La Rochelle.
Ledreux, Percepteur, 62, rue de Mars. — Reims.
Ledru, Architecte, Président de la Commission départementale. — Clermont-Ferrand.
Ledru, Avocat à la Cour d'appel, 3, rue des Mathurins. — Paris.
Leduc (H.), 28, rue Larochefoucauld. — Paris.
*Leduc (Charles), Secrétaire général de la mairie, à l'Hôtel-de-Ville. — Rouen.
Lee, Chirurgien-Dentiste, 37, rue du Clou-dans-le-Fer. — Reims.
Dr Leenhardt (René). — Montpellier.
Leenhardt (Frantz), Professeur à la Faculté. — Montauban (Tarn-et-Garonne).
Leenhardt (Roger), Négociant, cours des Casernes. — Montpellier.
Leenhardt (Jules), Négociant, rue Clos-René, (maison Vidal). — Montpellier.
Leenhardt (Charles), Négociant, Président de la Chambre de commerce, 27, cours des Casernes. — Montpellier.
*Lefebvre (Henry), Ingénieur civil, 8, rue Henry. — Elbeuf.
*Lefebvre, Préparateur au laboratoire municipal, 20, place Saint-Godard. — Rouen.
Lefèvre (Léon), Ingénieur des Ponts et Chaussées. — Abbeville (Somme).
Lefèvre, 45, rue Richelieu. — Paris.
Lefort (Jules), Membre de l'Académie de Médecine, 87, rue Neuve-des-Petits-Champs. — Paris.
Lefort (Joseph), Avocat à la Cour d'appel, 44, rue Lafayette. — Paris.
Lefort, Notaire, 12, rue de la Grue. — Reims.
*Lefort (Achille), Professeur au lycée Corneille, Membre du Conseil municipal, 39, rue de l'Hôpital. — Rouen.
*Lefort (Mme A.), 39, rue de l'Hôpital. — Rouen.
Le Fort (Léon), Membre de l'Académie de Médecine, Professeur à la Faculté de Médecine, 96, rue de la Victoire. — Paris. — F
Lefranc (P.), Notaire. — Chatel-Censoir (Yonne).
Legavian (G.), Propriétaire. — Staouëli, près Alger.
Léger (Léopold), Ingénieur civil, 2, rue Juba. — Alger.
Léger (Alfred), Ingénieur, 9, rue Boissac. — Lyon.
Legris (Georges), Ingénieur-Mécanicien. — Maromme (Seine-Inférieure).
Legris (Édouard), Ingénieur-Mécanicien. — Maromme (Seine-Inférieure).
Leguay (Louis), Architecte-Expert, 3, rue de la Sainte-Chapelle. — Paris.
*Le Lasseur, 120, rue de Paris. — Nantes.
*Lelegard (A.), 21, rue de Surènes. — Paris.
Lelièvre, 26, rue Lhomond. — Paris.
Dr Leloir (Henri), Chef de clinique à la Faculté de Paris, ancien Interne des Hôpitaux, 17, rue Monge. — Paris.
Lelong (l'Abbé), 13, rue Saint-Hilaire. — Reims.
Dr Lelorain, 16, rue Monge. — Paris.
*Le Marchand (Abel) Constructeur de navires, 29, rue du Perrey. — Le Havre.
*Le Marchand (Augustin), Ingénieur. — Les Chartreux, Petit-Quevilly, (Seine-Inférieure). — F
*Lemarinier, Secrétaire de la Compagnie d'assurances Mutuelle-Vie, 35, rue de l'Avalasse. — Rouen.
Lemercier (Comte Anatole), ancien Maire de Saintes. — Saintes (Charente-Inférieure).
Lemerre (A.), Éditeur, 27-31, passage Choiseul. — Paris.
Le Mesle (G.), Géologue, 19, place du Château. — Blois.

LEMONNIER (J.-H.), Avocat à la Cour d'appel, 79, boulevard Beaumarchais. — Paris.
LEMIERRE (Ferd.), Négociant en vins, 74 et 74 *bis*, rue Mondenard. — Bordeaux.
*LEMOINE (Émile), Ingénieur civil, ancien Élève de l'École polytechnique, 55, rue du Cherche-Midi. — Paris.
LEMOINE (G.), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 76, rue d'Assas. — Paris.
*LEMOINE, Professeur à l'École de Médecine, 49, boulevard des Promenades. — Reims.
LEMOINE (Mme), 49, boulevard des Promenades. — Reims.
LE MONNIER, Professeur de botanique à la Faculté des Sciences, 5, rue de la Pépinière. — Nancy. — R
LEMUT, Ingénieur civil, 12 *bis*, rue Mondésir. — Nantes.
*LENÉ, Étudiant en médecine, Hôtel-Dieu. — Rouen.
LENGLET (Paul), Banquier, 18, place de la Carrière. — Nancy.
*LENNIER (G.), Directeur du Musée d'histoire naturelle, 2, rue Bernardin-de-Saint-Pierre. — Le Havre.
LENOIR (Léon), Architecte, 11, rue Contrescarpe. — Nantes.
LEO, Propriétaire. — Chéragas, près Alger.
Dr LÉON, Professeur à l'École de Médecine navale. — Rochefort.
LÉON (Adrien), Député de la Gironde, 5, rue Foy. — Bordeaux.
LÉON (Alexandre), Administrateur de la Compagnie du Midi, Armateur, 11, cours du Chapeau-Rouge. — Bordeaux.
LÉON (Anselme), Procureur de la République. — Agen.
LEPEZ, 131, rue Beauharnais. — Lille.
LEPEZ (André), 131, rue Beauharnais. — Lille.
LÉPINE, Professeur à la Faculté de Médecine de Lyon. — Lyon. — R
LEPINET (Charles), Ingénieur agricole. — Alger.
LEPLOGE (Fernand), 2, rue Jehan Molinet. — Valenciennes.
LEQUEUX (J.), Architecte, 44, rue du Cherche-Midi. — Paris.
LERAS, ancien Inspecteur d'académie, 17, rue Bois-le-Vent. — Paris. (Passy).
Dr LEROUX (Armand). — Ligny-le-Châtel (Yonne).
LEROUX (Benjamin), Membre de la Société d'acclimatation. — Paimbœuf (Loire-Infre).
LEROUX (Ad.), Chimiste, conditionnel, 2e bataillon, 4e compagnie, 43e de ligne. — Lille.
LE ROUX (Henri), Chef de division à la Préfecture de la Seine, 14, rue Cambacérès. — Paris.
*LEROY, Propriétaire. — Villers-Franqueux (Marne).
Dr LESAGE (Max.). — Beauvais (Oise).
*Dr LESCARDÉ, 11, rue du Blanc-Pignon. — Arras.
LESCARRET, Président de la Société philomatique, rue Montméjan. — Bordeaux.
*LESEIGNEUR-DALIPHARE (Mme Marie), 5, rue Bellevue. — Rouen.
LESEUR (Félix), Étudiant en médecine, 8, rue de Talleyrand. — Reims.
Dr LESGUILLONS (Jules). — Compiègne.
LESMARIS, Notaire, 23, rue Pascal. — Clermont-Ferrand.
LESNIER (Frédéric), Conseiller général de la Gironde. — Carbon-Blanc (Gironde).
Dr LESONNEUR, rue de Turin. — Oran (Algérie).
*Dr LESOUEF (Jules), Membre du Conseil général de la Seine-Inférieure. — Criquetot-sur-Ouville.
LESPÈS (Joachim), Contre-Amiral, 49, rue Prony. — Paris.
LESPIAULT, Professeur à la Faculté des Sciences, rue Michel-Montaigne. — Bordeaux. — R
LESPIAULT (Maurice), Conservateur du Musée. — Nérac.
*LESPINAS (V.), Ingénieur, 35, rue Fontenelle. — Rouen.
LESSEPS (Ferdinand DE), Membre de l'Institut, Président-Fondateur de la Compagnie universelle du canal maritime de l'Isthme de Suez, 7, rue Saint-Florentin. — Paris. — F
LESSERT (Alex. DE), 15, rue de Bordeaux. — Le Havre.
LESTRADE (Laure DE), Propriétaire, rue Bazoges. — La Rochelle.
LESTRANGE (Vicomte DE). — Saint-Julien, par Saint-Genis de Saintonge (Charente-Inférieure).
Dr LESURE (Alfred), Conseiller général des Ardennes. — Attigny (Ardennes).
LESURE (Maurice), Élève à Sainte-Barbe. — Attigny (Ardennes).
LETELLIER (A.), Avocat défenseur, Conseiller général, 26, rue Duquesne. — Alger.
LETELLIER, 123, rue de Paris. — Saint-Denis (Seine).
Dr LETESSIER. — Lormont-Bordeaux.

*Letecrtre (V.), Fabricant de rouennerie, Membre du Conseil municipal de Rouen. 52, rue du Renard. — Rouen.
*Le Thuillier-Pinel (Mme), propriétaire, 26, rue Méridienne. — Rouen. — R.
Létiévant (E.), Professeur, Chirurgien en chef de l'Hôtel-Dieu de Lyon, 16, place Bellecour. — Lyon.
*Dr Letourneau, 70, boulevard Saint-Michel. — Paris.
Letourneur, Conseiller à la Cour d'appel. — Alexandrie (Égypte).
Letrange (Édouard), ancien Maire. — Charleville (Ardennes).
*Leudet, Directeur de l'École de Médecine de Rouen, Membre associé national de l'Académie de Médecine, 49, boulevard Cauchoise. — Rouen. — F
*Leudet (Mme), 49, boulevard Cauchoise. — Rouen.
*Leudet (Robert), 18, rue Soufflot. — Paris. — R.
Dr Leudger-Fortmorel. — Saint-Brieuc.
Levadoux, Notaire. — Saint-Germain-Lembron.
Levainville et Rambaud, Négociants, 16, rue du Parc-Royal. — Paris.
Levallois (Jules), Capitaine du génie. — Bougie (Dépt de Constantine).
Levasseur, Membre de l'Institut, Professeur au Collège de France, 26, rue Monsieur-le-Prince. — Paris. — R
Levasseur, Conseiller à la Cour. — Alger.
Levasseur, Éditeur, 33, rue de Fleurus. — Paris.
Levat (David), Ingénieur civil, ancien Élève de l'École polytechnique, 30, rue Racine. — Paris. — R
*Leveau (Gustave), Astronome-adjoint, à l'Observatoire de Paris, 166, boulevard Montparnasse. — Paris.
Dr Lévêque, 27, rue de Nesle. — Reims.
Levi-Alvarès (Albert), Ingénieur civil, 6, avenue de Messine. — Paris.
Lévy-Crémieux, Banquier, 34, rue de Châteaudun. — Paris. — F
Lewthwaite (William), Directeur de la maison Isaac Holden, 27, rue des Moissons. — Reims. — R
Leymon, Fabricant de glace artificielle, rue des Merciers. — La Rochelle.
Lhose, Propriétaire, 34, rue des Martyrs. — Paris.
L'Hote, Chimiste, 19, boulevard Magenta. — Paris.
*Lhotte, Entomologiste, 4 t, rue de la République. — Rouen.
Dr Liautaud, 35, rue Tubaneau. — Marseille.
Lichtenstein (Henri), Négociant, cours des Casernes (Maison Andrieux). — Montpellier.
Lichtenstein (Jules), Rentier. — Villa la Lironde, près Montpellier.
*Liecthy (Armand), Agent général de la Compagnie d'assurances l'Union. — Clamecy (Nièvre).
Liégeois (Jules), Professeur de droit administratif à la Faculté de Droit de Nancy. — Nancy.
Dr Lieutaud, Professeur d'histoire naturelle à l'École de Médecine, Directeur du Jardin des plantes, 25, boulevard des Lices. — Angers.
Liguine (V.), Professeur à l'Université. — Odessa (Russie).
Lilienthal, Membre de la Chambre de commerce, 13, quai de l'Est. — Lyon.
Limasset, Ingénieur des Ponts et Chaussées. — Châlons-sur-Marne.
Dr Limbo (S.-G.), 110, boulevard Malesherbes. — Paris.
*Limousin (S.), Pharmacien, 2 *bis*, rue Blanche. — Paris.
Lionnet, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées en retraite, 122, avenue de Wagram. — Paris.
Liouville, Député de la Meuse, Agrégé de la Faculté de Médecine de Paris, 3, quai Malaquais. — Paris.
*Lisbonne, Ingénieur de la Marine, Directeur des constructions navales, 59, rue de la Boétie. — Paris. — R
Lisbonne (Eugène), Avocat. — Montpellier.
Lisbonne (Georges), 5, plan du Palais. — Montpellier.
Lisbonne (Gaston), Avocat, 5, plan du Palais. — Montpellier.
*Livache, Ingénieur civil, 24, rue de Grenelle-Saint-Germain. — Paris.
Dr Livon (Ch.), Professeur suppléant à l'École de Médecine, 14, rue Peirier. — Marseille.
Lobines, Négociant, 11, Cours du Midi. — Lyon.
Locard, Membre de la Société d'Agriculture, 59, rue de la Reine. — Lyon.
Locard (Arnould), Ingénieur civil, 59, rue de la Reine. — Lyon.

LOCHE (Maurice), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 5, rue de Paris. — Évreux. — F
Dr LŒWENBERG (DE), Médecin auriste, 15, rue Auber. — Paris.
LŒVY (Maurice), Membre de l'Institut, Sous-Directeur de l'Observatoire, 6, rue Cassini. — Paris.
LOGE Maçonnique du Delta, boulevard de la République, route du Musée. — Alger.
LOIR, Doyen de la Faculté des Sciences, 5, quai des Brotteaux. — Lyon.
*LOISET (Auguste), Propriétaire, 14, rue Voltaire. — Lille.
*LOISNEL, ancien Maire de Neufchâtel. — Neufchâtel (Seine-Inférieure).
LOMBARD-GERIN, Ingénieur, 5, rue des Cordeliers. — Lyon.
*LOMPECH (Denis), Propriétaire. — Miramont (Lot-et-Garonne).
*LONGCHAMPS (G. DE), Professeur de mathématiques spéciales au Lycée Charlemagne, 15, rue de l'Estrapade. — Paris. — R
LONCKE, Directeur particulier de la Compagnie d'Assurances générales, 13, boulevard de la Liberté. — Lille.
LONGHAYE (Aug.), Négociant, 22, rue de Tournay. — Lille. — R
LONGJUMEAU (Comte DE NORREYS DE), villa Francinelli. — (Carabacel) Nice.
LOQUIN, Avocat. — Nevers.
LORDEREAU, Ingénieur des Ponts et Chaussées. — Montargis.
LOREILHE (Adolphe). — Sainte-Foy-la-Grande (Gironde).
LORENTI, Secrétaire général de la Société d'Agriculture, 22, cours Morand. — Lyon.
LORIN, Préparateur de chimie industrielle et de physique générale, Chef de manipulation de physique à l'École centrale des Arts et Manufactures, 5, place des Vosges. — Paris.
LORIOL (P. DE), Géologue. — Chalet-des-Bois, par Crassier (canton de Vaud) (Suisse).
LORIOL (DE), Ingénieur civil, ancien Élève de l'École des Mines, 46, rue Centrale. — Lyon. — R
Dr LORTET, Doyen de la Faculté de Médecine de Lyon, Directeur du Muséum d'histoire naturelle, 1, quai de la Guillotière. — Lyon. — F
LORY (Charles), Doyen de la Faculté des Sciences. — Grenoble.
LOSTAU (Ludovic DE), ancien Officier instructeur à Saint-Cyr. — Escot près Lesparre. — (Gironde).
LOSTE, Notaire, 50, rue Ferrère. — Bordeaux.
LOTTIN, Juge de paix. — Selles-sur-Cher (Loir-et-Cher).
*LOTTIN, 1er Vice-Président de la Société de topographie de France, Professeur aux Écoles municipales supérieures de la Ville de Paris, 29, avenue Trudaine. — Paris.
*LOUER (Jacques), Brasseur, 20, rue d'Étretat. — Le Havre.
*LOUGNON (Cyr), Avocat, 48, rue Gay-Lussac. — Paris.
LOUGNON (Victor), Ingénieur aux forges de Saint-Jacques. — Montluçon (Allier).
LOUSSERT (Ernest), Avocat. — Aurillac (Cantal).
Dr LOVE (James) 5, rue d'Aumale. — Paris.
LOYER (Henri), Filateur, 394, rue Notre-Dame. — Lille. — R
LOYER (Mme Pauline), née HOUZÉ DE L'AULNOIT, 287, rue Nationale. — Lille.
LOYSON, Président honoraire en Cour d'appel, 42, rue Vaubécour. — Lyon.
*LUCAS (Édouard), Professeur au Lycée Saint-Louis, 4, rue du Bellay. — Paris.
LUCAS (Charles), Architecte de la Ville de Paris, 8, boulevard Denain. — Paris.
LUCAS-CHAMPIONNIÈRE, Chirurgien des Hôpitaux, 50, rue du Faubourg-Poissonnière. — Paris.
*LUCET (Émile), Préparateur à l'École de Médecine de Rouen. — Mesnil-Esnard près Rouen.
LUGOL, Avocat, 11, rue de Téhéran (parc Monceaux). — Paris. — F
LUGOL (Mlle J.), 11, rue de Téhéran. — Paris.
LUGOL (Mlle B.), 11, rue de Téhéran. — Paris.
LULING (Auguste), Négociant en vins, 8, boulevard du Temple. — Reims.
LUNEAU, Ingénieur des Ponts et Chaussées, 41, rue Saint-Pétersbourg. — Paris.
*Dr LUNIER, Membre de l'Académie de Médecine, ancien Inspecteur général des asiles d'aliénés de France, 6, rue de l'Université — Paris.
LUNIER (Mme), 6, rue de l'Université. — Paris.
LUSSEAU (Daniel), Notaire. — Saint-Fort-sur-Gironde (Charente-Inférieure).
*LUSSON, Professeur de physique au Lycée, rue Alcide-d'Orbigny. — La Rochelle.
Dr LUTON (Alfred), 4, rue du Levant. — Reims.
LUTSCHER, Banquier, 43, rue La Bruyère. — Paris. — F
*LUTZ (Emile), Administrateur général de la Société cotonnière, 88, rue Cauchoise. — Rouen.

Luuyt, Inspecteur général des Mines, 2, rue de la Chaussée-d'Antin. — Paris.
Luys (Jules), Membre de l'Académie de Médecine, Médecin de la Salpêtrière, 20, rue de Grenelle. — Paris.
Luzzani (Étienne), Négociant, 18, rue de Vesle. — Reims.
Lykiardopoulos, 32, rue des Écoles. — Paris.
Lyon (Max), Ingénieur civil, 15, rue Louis-le-Grand. — Paris.
Mac Carty (O.), Conservateur-administrateur du Musée-bibliothèque. — Alger. — R
Macquart-Leroux (H.), 145, rue des Capucins. — Reims.
Madelaine, Inspecteur du service de la voie aux chemins de fer de l'État. — La Roche-sur-Yon.
*Madrid-d'Avila (Alfred de), Ingénieur des Mines du Gouvernement espagnol. 36, rue Jouffroy. — Paris.
Maes, Directeur de la cristallerie de Clichy, 9, cour des Petites-Écuries. — Paris.
*Dr Magaud (Jules), 9, rue du Garet. — Lyon.
Mager (Henri), Publiciste, 11, rue d'Aboukir. — Paris.
*Dr Magitot, 8, rue des Saints-Pères. — Paris. — F
*Dr Magnan, Médecin de l'asile Sainte-Anne, 1, rue Cabanis. — Paris.
Magné, Négociant, 12, rue de Sèze. — Bordeaux.
Magnien (L.), Professeur d'agriculture de la Côte-d'Or. — Dijon.
Mahaut, Négociant, rue de la Poissonnerie. — Nantes.
Mahieu (Aug.), Filateur. — Armentières (Nord).
Mahoudeau, Étudiant en médecine, 8, rue de la Liberté. — Mustapha-Agha, près Alger.
Mahue (Louis). — Anizy-le-Château (Aisne).
Mailho, Pharmacien, 9, cours des Fossés. — Bordeaux.
Maillet, ancien Élève de l'École Polytechnique, Teintures et Apprêts, 262, rue de Vesle. — Reims.
*Maillet (Jules), Chimiste. — Anfreville-la-Mivoie (Seine-Inférieure).
*Maillet du Boulay, Directeur du Musée départemental d'antiquités, Enclave Sainte-Marie. — Rouen.
Maillet-Valser, Adjoint au Maire, Propriétaire, 23, rue Boulard. — Reims.
Dr Maillot (F.C.), ancien Président du Conseil de Santé des armées, 21, rue du Vieux-Colombier. — Paris.
Maireau, ancien Notaire, 23, rue de la Peirière. — Reims.
Mairet, Constructeur Mécanicien, 41, rue Centrale. — Lyon.
Maistre (Jules). — Villeneuvette près Clermont-l'Hérault.
Malézieux (André), rue des Canonniers. — Saint-Quentin (Aisne).
Malézieux (E.), Inspecteur général, Secrétaire du Conseil général des Ponts et Chaussées, 108, rue du Bac. — Paris.
*Malfilatre, Interne à l'Hôtel-Dieu, rue Lecat. — Rouen.
Dr Malherbe père, Professeur à l'École de Médecine, rue Affre. — Nantes.
Malivoire (Paul), 24, rue Commaille (103, rue du Bac). — Paris.
Mallarmé, Avocat, 48, rue de la Lyre. — Alger.
Mallet (F.), Négociant, 25, rue de l'Orangerie. — Le Havre.
*Dr Mallez, 6, rue du Vingt-Neuf-Juillet. — Paris.
Malloizel (Raphaël), ancien Élève de l'École polytechnique, Professeur de mathématiques, 11, rue de la Vieille-Estrapade. — Paris.
Dr Malot. — Novion-Porcien (Ardennes).
*Manchon (Ernest), Manufacturier, Secrétaire membre de la Chambre de Commerce de Rouen, 27, rue du Pré de la Bataille. — Rouen.
Mandeville (Alfred), propriétaire. — Béziers (Hérault).
Manes, Ingénieur civil, Directeur de l'École supérieure de commerce et d'industrie. 20, rue Judaïque. — Bordeaux.
Manès (Mme), 20, rue Judaïque. — Bordeaux.
Mangin, Colonel du Génie, 34, boulevard des Invalides. — Paris.
Mangini, Ancien sénateur du Rhône, rue des Archers. — Lyon. — F
*Manier, Professeur. — Oxford (Angleterre).
Mannberger, Banquier, 59, rue de Provence. — Paris. — F
Mannheim, Lieutenant-colonel d'artillerie, Professeur à l'École polytechnique, 11, rue de la Pompe. — (Passy) Paris. — F
*Dr Manouvrier (L.), Préparateur au laboratoire d'anthropologie de l'École des Hautes Études, Lauréat de la Faculté de Médecine, 11, rue Toullier. — Paris.
Mansy (Eugène), Négociant, 24, rue Barallerie. — Montpellier. — F

Maquenne, Docteur ès sciences, 32, rue Nollet. — Paris.
Marais (Charles), Sous-Préfet. — Châteaubriant (Loire-Inférieure).
*Marcadé (Georges), Manufacturier. — Notre-Dame-de-Boudeville (Seine-Inférieure).
Marchal, Conseiller général, Rédacteur en chef du *Petit Colon*, 15, rue Duquesne. — Alger.
Marchand (fils), Pharmacien. — Fécamp.
*Marchand (Eugène), Correspondant de l'Académie de Médecine. — Fécamp (Seine-Inférieure).
Marchand, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, Chirurgien des Hôpitaux, 85 *bis*, rue Lafayette. — Paris.
*Marchand (Mme Z.), 2, rue Saint-Étienne. — Fécamp.
Dr Marchand-Delamotte, 55, rue de Chativesle. — Reims.
Marché (E.), Ingénieur civil, 53, rue Blanche. — Paris.
Marchegay, Ingénieur civil des Mines, 11, quai des Célestins. — Lyon. — R
Marchegay (Mme), 11, quai des Célestins. — Lyon. — R
Marchegay (Mlle Louise). — Louzigny, par Chantenay (Vendée).
Marchegay (Mlle Anna), rue Dupaty. — La Rochelle.
Marchegay, Ingénieur du génie maritime, 8, rue Constantinople. — Paris.
Dr Marcorelles (J.), 71, rue de Rome. — Marseille.
Mardelet, Ingénieur des Arts et Manufactures, 3, rue de Valenciennes. — Paris.
Dr Marduel, 10, rue Saint-Dominique. — Lyon.
Maré (Alexandre), Fabricant de ferronnerie. — Bogny-sur-Meuse (Ardennes).
Maréchal, 25, rue du Manège. — Bordeaux.
Maréchal, Sous-Préfet de Jonzac. — Jonzac.
Marès (Henri), Correspondant de l'Institut. — Montpellier. — F
Dr Marès (Paul), 91, boulevard Saint-Michel. — Paris. — R
*Marès (Roger), 91, boulevard Saint-Michel. — Paris.
Dr Marey, Membre de l'Institut, Professeur au Collège de France, 11, boulevard Delessert. — Paris (Passy).
Margotin (Alexandre), Apprêteur, 14, rue des Trois-Résinets. — Reims.
Margry (Gustave), Pharmacien. — Château-Thierry (Aisne). — R
Marguet (Paul), 29, boulevard des Promenades. — Reims.
Mariage (J.), Fabricant de sucre. — Thiant, par Denain (Nord).
Mariage (Charles), Étudiant en droit, Clerc de notaire, 22, rue des Boulangers. — Paris.
Mariage (Louis), Étudiant en médecine, 22, rue des Boulangers. — Paris.
Marical, Pharmacien, 112, rue de Paris. — Le Havre.
*Maridort, Professeur au Lycée Corneille, 47, rue du Renard. — Rouen.
Marie, Avocat, 1, rue du Calvaire. — Nantes.
Marié-Davy, Astronome, Directeur de l'Observatoire de Montsouris. — Paris.
Marignac (Charles), Professeur. — Genève (Suisse). — R
Dr Marignan (E.). — Massillargues (Hérault).
Marignier, Ingénieur civil. — Joze, par Maringues (Puy-de-Dôme).
Marjolin, Membre de l'Académie de Médecine, Chirurgien des Hôpitaux, 16, rue Chaptal. — Paris. — R
Marlier (Dominique), Marchand de bois, 79, rue du Jard. — Reims.
*Marmiesse, Ingénieur en chef des Forges de la Méditerranée, place Gambetta. — Le Havre.
Dr Marmottan, ancien Député de la Seine, 31, rue Desbordes-Valmore. — Paris.
Marnas (J.-A.), 11, quai des Brotteaux. — Lyon.
Marquet (Léon), Fabricant de produits chimiques, 15, rue Vieille-du-Temple. — Paris.
Marsilly (le Général de), rue Chante-Pinot. — Auxerre (Yonne).
Marteau (Victor), Manufacturier, 9, rue des Romains. — Reims.
Marteau (Charles), Manufacturier, 65, rue Cérès. — Reims.
Marteau (Albert), Négociant, 50, rue Cérès. — Reims.
Dr Martel (Joannis), Chef de clinique à la Faculté de Médecine, 97, rue Saint-Lazare. — Paris.
Martel (Alcide), Négociant. — Mèze (Hérault).
Martel, Professeur à l'École de Droit, villa Maurice, au village d'Isly. — Alger-Mustapha.
Martin (Albert), 7, rue du Puits-Gaillot. — Lyon.
*Martin (André), Secrétaire général adjoint de la Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle, 1, rue Perdonnet. — Paris.
Martin (William), 13, avenue de la Reine-Hortense. — Paris. — R

Dr MARTIN (DE), Secrétaire général de la Société médicale d'émulation de Montpellier, Membre correspondant pour l'Aude de la Société nationale d'agriculture de France, 22, boulevard du Jeu-de-Paume. — Montpellier. — R
MARTIN (Fernand), Propriétaire. — Sidi-Ferruch près Alger.
MARTIN (Gabriel), ancien Sous-Préfet, 5, avenue de la République. — Guéret.
MARTIN-RAGOT (J.), Manufacturier, 9, rue du Cloître. — Reims. — R.
MARTIN-VATIN, Libraire, rue du Tambour. — Reims.
MARTINET (Ludovic).— Banyuls-sur-Mer (Pyrénées-Orientales).
MARTINET (Émile), Imprimeur, 2, rue et hôtel Mignon. — Paris. — F
Dr MARTINEZ, 1, rue de la Marine. — Alger.
MARTRE (Étienne), Inspecteur des contributions directes, 9, quai Maubec. — La Rochelle.
MARVEILLE (DE). — Château de Calviac-Lasalle (Gard). — F
MARX (Armand), Négociant, 18, rue du Calvaire. — Nantes.
MARX (Raoul), Négociant, 18, rue du Calvaire. — Nantes.
MARZAC (Ferdinand), aîné, Négociant, 2, rue Porte-des-Portanets. — Bordeaux.
MARZAC (Léo), Négociant, 9, chai des Farines. — Bordeaux.
MAS (Alphonse), Avoué. — Béziers (Hérault).
MASCART, Professeur au Collège de France, 60, rue de Grenelle. — Paris.
MASQUELIER (Em.), Négociant, 7, quai d'Orléans. — Le Havre.
Dr MASSART. — Honfleur.
MASSART, fils. — Honfleur.
MASSAT (Camille), Pharmacien. — Sainte-Foy-la-Grande (Gironde).
MASSAT (Mme). — Sainte-Foy-la-Grande (Gironde).
MASSE (E.), Professeur à la Faculté de Médecine. — Bordeaux.
MASSÉNA (Édouard), Négociant, 56, rue Royale. — Tours.
MASSÉNAT (Élie).— Brive (Corrèze).
MASSERON, Receveur principal des douanes. — Le Havre.
MASSION (Ernest), Architecte, 12, rue du Palais. — La Rochelle.
MASSON (Gustave), Professeur agrégé à l'École supérieure de Pharmacie, 45, rue Triperie-Vieille. — Montpellier.
*MASSON (Georges), Libraire de l'Académie de Médecine, 120, boulevard Saint-Germain. — Paris. — F
MASSON (Em.), Capitaine de frégate, 34, cité des Fleurs. — Paris.
MASSON (Paul), Étudiant en droit, 4, rue Jacob. — Paris.
MASSON (Ch.), Étudiant en droit, 4, rue Jacob. — Paris.
MASSON (Émile), 82, rue Taitbout. — Paris.
MASSON-GÉRARD, imprimeur, 6, rue de la Grue. — Reims.
Dr MASUREL, 18, rue de la Barre.— Lille.
MASURIER (J.), Négociant, 16, rue d'Aumale. — Paris. — R
*MATHÉ, Propriétaire. — Les Bugandières, près Muron (Charente-Inférieure).
MATHERON (Philippe), Ingénieur civil, 86, rue Notre-Dame. — Marseille.
MATHIAS, Ingénieur de la traction au chemin de fer du Nord, 28, rue des Fossés. — Lille.
MATHIEU (Henry), Ingénieur en chef des chemins de fer du Midi, 26, rue Las-Cases. — Paris.
MATHIEU, Professeur de mathématiques spéciales au Lycée. — Reims.
MATHIEU (Émile), Propriétaire. — Bize (Aude).
MATRA (Alfred), Conseiller d'arrondissement. — Sissonne (Aisne).
*MATTAUCH (J.), Chimiste, Établissements H. Stackler. — Saint-Aubin-Épinay (Seine-Inférieure).
MAUCLÈRE, Médecin-vétérinaire, 17, rue de l'Arquebuse. — Reims.
*MAUFRAS (E.), Notaire. — Pons (Charente-Inférieure).
*MAUFRAS (Mme Émile). — Pons (Charente-Inférieure).
MAUFROY (Jean-Baptiste), Directeur de manufacture, 20, rue des Moulins. — Reims. — R.
MAUGUIN, Libraire, Conseiller général. — Blidah (province d'Alger).
MAUNOIR, Secrétaire général de la Société de Géographie, 14, rue Jacob. — Paris.
Dr MAUNOURY (Gabriel). — Chartres. — R
MAUREL (Marc), Négociant. — Bordeaux. — R
MAUREL (Émile), Négociant, 7, rue d'Orléans. — Bordeaux. — R
*Dr MAUREL, Médecin de 1re classe de la Marine, 51, rue Bonhomme. — Cherbourg.
MAUSSELIN (Charles), Banquier, 76, rue de Monceau — Paris.

*Maurion, Externe des Hôpitaux, 34, rue Saint-Jacques. — Paris.
Maxwell Lyte (F.), F. C. S; F. J. C, Science club, 4, Savile Row.— Londres S. W. — R
Mayet, Professeur à la Faculté de Médecine, Médecin des Hôpitaux, 64, rue de la République. — Lyon.
*Maze (l'Abbé). — Harfleur. — R
Méhaignery (Léon), Correcteur d'imprimerie, 14, rue Saint-Sauveur. — La Rochelle.
Dr Meige. — 42, rue de l'Université. — Paris.
Meigné, Ingénieur des Arts et Manufactures, Directeur propriétaire de l'usine à gaz. — Saintes (Charente-Inférieure).
Meissas, 10 *bis*, rue du Pré-aux-Clercs. — Paris.
Meissonier, Fabricant de produits chimiques, 5, rue Béranger. — Paris. — R
Mekarski, Ingénieur civil, Directeur des Tramways de Nantes. — Doulon près Nantes.
Melet (Charles), Étudiant en médecine, 17, rue Saint-Cyr. — Lyon.
Meller père, Négociant, 43, pavé des Chartrons. — Bordeaux.
Mellerio, Élève de l'École des Hautes Études, 18, rue des Capucines. — Paris.
Mer (Émile), Inspecteur adjoint des Forêts, 1, avenue Duquesne. — Paris.
Mercadier, Directeur des études à l'École polytechnique, rue Descartes. — Paris.
Dr Mercier (Anatole). — Fontenay-le-Comte (Vendée).
Mercier (Gustave), Pharmacien, Conseiller général, 13, rue Bab-el-Oued. — Alger.
Mercier (Léopold), Négociant, rue Porte-Royale. — La Rochelle.
Mercier (Louis), Ingénieur des Mines. — Anzin (Nord).
Merget, Professeur à la Faculté de Médecine. — Bordeaux. — R
Merlhe, Pharmacien, 46, rue de Poissy. — Saint-Germain-en-Laye.
Merlin, 16, rue du Luxembourg. — Paris. — R
Merville (Jules), 1, rue de la Paix — Le Havre.
Merville (Mme Jules), 1, rue de la Paix. — Le Havre
Meschinet de Richemond (Louis-Marie), Archiviste de la Charente-Inférieure, Officier de l'Instruction publique, Correspondant du Ministère de l'Instruction publique pour les travaux historiques, 23, rue Verdière. — La Rochelle.
*Mesnager, Professeur au Lycée Charlemagne, 6, boulevard Henri IV. — Paris.
Dr Mesnards (P. des), rue Saint-Vivien. — Saintes (Charente-Inférieure). — R
Messimy, Notaire, 13, rue de Lyon. — Lyon.
Mestrezat, Négociant, Consul suisse, rue du Parlement. — Bordeaux.
Metzger, Ingénieur des Ponts et Chaussées, aux Chemins de fer de l'État. — Tours.
Meunier (Fernand), ancien Élève de l'École de Grignon, Stagiaire au laboratoire de culture au Muséum, 22, rue Berthollet. — Paris.
Dr Meunier (Valéry), Médecin-Inspecteur des Eaux-Bonnes. — Pau.
Meunier (Ludovic), Négociant, rue Saint-Symphorien.— Reims.
Meurdra (H.), Directeur de la Compagnie des Eaux du Havre, 91, rue de Montivilliers. — Le Havre.
Meure, Pharmacien, 147, rue Notre-Dame. — Bordeaux.
Meurein, Pharmacien, 30, rue de Gand. — Lille.
Dr Meurs, Médecin en chef de l'hôpital du Dey, 37, rue de la Lyre. — Alger.
Dr Meyer (Édouard), 73, boulevard Haussmann. — Paris.
Meyer (Lucien), Chimiste, 33, rue Grange-aux-Belles. — Paris.
*Meyran (Octave), 39, rue de l'Hôtel-de-Ville. — Lyon.
Dr Micé, Professeur à l'École de Médecine. — Bordeaux. — R
*Michaud fils, Notaire. — Tonnay-Charente (Charente-Inférieure). — R
*Michaud, Architecte de la Ville. — Rochefort.
*Michaud, café Boïeldieu, cours Boïeldieu. — Rouen.
Dr Michel (Édouard), Secrétaire général de la Société médico-pratique de Paris, 11, rue Rougemont. — Paris.
*Michel (Alphonse), Ingénieur civil, rue des Jacobins. — Beauvais (Oise).
Micheli (Marc). — Château du Crest, près Genève (Suisse).
Michenot (Théophile), Commis de banque, rue Saint-Léonard. — La Rochelle.
Mieg (Mathieu), 8 *bis*, rue des Bonnes-Gens. — Mulhouse (Alsace).
Mielle (Adolphe), 4, place Saint-Jean. — Lyon.
Dr Mignen. — Montaigu (Vendée).
Dr Mignot, Lauréat de l'Institut. — Chantelle (Allier).
Dr Millard, Médecin des Hôpitaux, 4, rue Rembrandt. — Paris.
Millardet, Professeur à la Faculté des Sciences, 128, rue Bertrand-de-Goth. — Bordeaux.

Dr Millet, ancien Interne des Hôpitaux de Paris. — Crépy-en-Valois.
Millet (Paul), Maître répétiteur au Lycée Saint-Louis, 44, boulevard Saint-Michel. — Paris.
Dr Milliot (Benjamin), Médecin de colonisation. — Bône (Algérie).
Millou d'Ainval, Ingénieur civil. — Château de la Hitte, près Auch (Gers).
Milne-Edwards (Alphonse), Membre de l'Institut, Professeur de zoologie au Muséum et à l'École de Pharmacie, rue Cuvier, au Muséum. — Paris. — R
Mira (R.), aîné, Propriétaire. — Saint-Savin (Vienne).
Mirabaud (Paul), 29, rue Taitbout. — Paris. — R
Mirabaud, Banquier, 29, rue Taitbout. — Paris. — F
*Miray (Paul), Teinturier, Manufacturier, 32, rue Préfontaine. — Rouen.
*Dr Mirpied, 6, rue Vézelay. — Paris.
Misner, Directeur de la mission égyptienne, 44, rue de Lille. — Paris.
Mocquerris (Edmond), 58, boulevard d'Argenson. — Neuilly (Seine). — R
Mocquerris (Paul), 58, boulevard d'Argenson. — Neuilly (Seine). — R
*Moinet (Édouard), Directeur des Hospices civils de Rouen, rue de Germont. — Rouen.
Moitessier, Professeur à la Faculté de Médecine. — Montpellier.
Mollins (S. de), Ingénieur civil. — Croix (Nord).
Mollins (Jean de), Docteur ès sciences de Zurich, maison Holden. — Croix, près Roubaix (Nord).
Monceu, Ingénieur, Directeur de la glacerie de Roux. — Roux (Belgique).
Moncheaux (E. de), Pharmacien de 1re classe, 27, rue de Ponthieu. — Paris.
Monchy (de), Propriétaire, 52, rue des Remparts. — Bordeaux.
Mondiet, Professeur au Lycée, 65, rue Saint-Genès. — Bordeaux.
Dr Mondot, 9, boulevard Malakoff. — Oran (Algérie).
*Monet (Louis), Négociant. — Deville-les-Rouen.
Mongeaud, Chef de section aux chemins de fer de l'État. — La Roche-sur-Yon.
Mongellas (E.), Président du Conseil général. — Alger.
Dr Monier (Louis), Médecin en chef des Hôpitaux. — Avignon.
Mongin, Directeur du Dépôt de mendicité. — Beni-Messous, près Chéragas par Alger.
Monnet (G.), Pharmacien, place du Gouvernement, galerie Sarlande. — Alger.
*Monnier (E.), Ingénieur de la Compagnie des Porteurs de la Marne, ancien Mécanicien principal de la Marine, 12, rue Sévigné. — Paris.
Monod (Charles), Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, 12, rue Cambacérès. — Paris. — F
Dr Monod (Louis), 5, rue des Écuries-d'Artois. — Paris.
Dr Monod, 20, rue Hustin. — Bordeaux.
Monoyer (F.), Professeur à la Faculté de Médecine, 1, cours de la Liberté. — Lyon.
Monoyer (Mme F.), 1, cours de la Liberté. — Lyon.
Montel (Jules), Négociant, ancien Juge au Tribunal de Commerce, 3, boulevard de la Comédie. — Montpellier.
Dr Montfort, Professeur à l'École de Médecine, 19, rue Voltaire. — Nantes. — R
Montlaur (Vicomte Amaury de). — Au château de Poudres, par Sommières (Gard).
Mont-Louis, Imprimeur, 2, rue Barbançon. — Clermont-Ferrand. — R
Montribloud (Edmond de), Propriétaire. — Chemilly par Moulins (Allier).
Mony (C.). — Commentry (Allier). — F
Morand (Gabriel) — Issoire (Puy-de-Dôme).
*Morandière, Ingénieur de la Compagnie de l'Ouest, 78, rue de Passy. — Paris.
Morch (Mme), rue Réaumur. — La Rochelle.
*Mordant (Jules), Manufacturier, Filateur de coton. — Darnétal (Seine-Inférieure).
Dr Moreau (E.), 7, rue du Vingt-Neuf-Juillet. — Paris.
Moreau (Benjamin), Conseiller municipal, 52, rue de Rennes. — Nantes.
Dr Moreau, 187, rue de Pessac. — Bordeaux.
Moreau (Raymond), place du Collège. — Amboise (Indre-et-Loire).
Morel, Archéologue, Receveur des finances. — Carpentras (Vaucluse).
Morel d'Arleux (Charles), Notaire, 28, rue de Rivoli. — Paris. — F
Dr Moret (Jules), 53, rue Cérès. — Reims.
Morière, Doyen de la Faculté des Sciences. — Caen.
Morillot, ancien Avocat général à Besançon, Docteur en droit, Avocat au Conseil d'État et à la Cour de Cassation, 60, rue Richelieu — Paris.
Morin (Théodore), Docteur en droit, Administrateur de la Compagnie algérienne, 41, rue Labruyère. — Paris. — R

MORIZET (Arthur), Négociant en vins, 18, rue Thiers. — Reims.
MORLAND (le Colonel John), Union Club, Trafalgar square. — Londres, S. W.
MOROGUES (Baron Eudoxe DE), Château de La Caille. — Tigy (Loiret).
MORREN, Membre de l'Académie royale de Belgique, 1, rue Boverie. — Liège (Belgique).
MORTIER (François), Teintures et Apprêts, rue Clovis. — Reims.
*MORTILLET (Gabriel DE), Professeur à l'École d'anthropologie, Attaché au Musée des Antiquités nationales. — Saint-Germain-en-Laye. — R
*MORTILLET (Adrien DE), au Musée des Antiquités nationales. — Saint-Germain-en-Laye.
MOSNERON-DUPIN, Président de la Société industrielle, 14, rue Voltaire. —Nantes.
*Dr MOSSÉ (Alp.), Agrégé à la Faculté de Médecine, 48, Grande-Rue. — Montpellier. — R
Dr MOTAIS, Chef des travaux anatomiques à l'Ecole de Médecine, 26, rue du Cornet. — Angers.
MOTELAY (Léonce), Rentier, cours de Gourgues. — Bordeaux.
*Dr MOTET, 161, rue de Charonne. — Paris.
MOUCHEZ (Contre-Amiral), Membre de l'Institut, Directeur de l'Observatoire, à l'Observatoire. — Paris.
MOUCHOT (A.), Professeur en retraite, 4, rue des Orties. — Fontainebleau.
MOULIA, Négociant, 169, boulevard de Strasbourg. — Le Havre.
MOULIN (Philippe), Avoué. — Puy-en-Velay.
MOULLADE (Albert), Pharmacien-major de 1re classe à l'hôpital militaire d'Aufrédi. — La Rochelle. — R
Dr MOUNIER. — Tence (Haute-Loire).
Dr MOURE (J.-E.), cours de l'Intendance. — Bordeaux.
Dr MOURGUES. — Lassale (Gard).
MOURIER (Léopold). — Nîmes.
MOURLAN-DESCUDÉ, Propriétaire. — Nérac.
MOUSNIER (Jules), Pharmacien. — Sceaux (Seine).
Dr MOUSSOUS, 38, rue d'Aviau. — Bordeaux.
MOUSSOUS fils, 38, rue d'Aviau. — Bordeaux.
MOXHON (Émile), Docteur ès sciences politiques et administratives, 14, place Saint-Pierre. — Liège.
MULOT, Industriel, 43, rue des Boulets. — Paris.
MUMM (G.-H.), Négociant en vins de Champagne, 17, boulevard du Temple. — Reims.
MURGUE (Daniel), Ingénieur de la Compagnie houillère de Bessèges. — Bessèges (Gard).
MURRAY, Économiste, Membre honoraire du Cobden-Club, 84-85, King William Street. — Londres. E. C.
Dr MUSGRAVE-CLAY (R. DE), 19, rue Latapie. — Pau.
MUSSAT (E.), Professeur de botanique à l'École de Grignon, 11, boulevard Saint-Germain. — Paris.
NACHET, Fabricant d'instruments de précision, 17, rue Saint-Séverin. — Paris.
NADAILLAC (Marquis DE), 8, rue d'Anjou-Saint-Honoré. — Paris.
Dr NADAUD, Médecin des Hôpitaux. — Angoulême.
NANOT (Georges), Ingénieur des Ponts et Chaussées. — Le Mans.
NANSOUTY (le Général DE), Directeur honoraire de l'observatoire du Pic-du-Midi. — Bagnères-de-Bigorre.
NANSOUTY (Max DE), Ingénieur Chimiste, 2, rue Saint-Martin. — Paris.
*Dr NAPIAS (Henri), Secrétaire général de la Société de Médecine publique et d'hygiène professionnelle, 68, rue du Rocher. — Paris.
NAPOLI (David), Chimiste aux chemins de fer de l'Est, 98, Faubourg-Poissonnière. — Paris.
NAPOLI (Mme), 98, Faubourg-Poissonnière. — Paris.
NARBONNE (Paul), Propriétaire. — Bize (Aude).
*NAUDIN (Laurent), Chimiste, 56, rue Armand-Carrel. — Montreuil-sous-Bois (Seine).
NÈGRE (François), 15, boulevard du Jeu-de-Paume. — Montpellier.
NÈGRE (Gaston), 15, boulevard du Jeu-de-Paume. — Montpellier.
Dr NÉGRIÉ, Médecin des Hôpitaux, cours Portal. — Bordeaux.
NEGRIN (Paul), Propriétaire, Directeur de la verrerie Labocca. — Cannes.
NÈPLE, Notaire. — Alger.
*Dr NEPVEU, 24, rue d'Enghien. — Paris.

Dr NEUMANN, 43, rue de Châteaudun. — Paris.
NEVEU, Ingénieur civil. — Rueil (Seine-et-Oise).
NEVEU-DEROTRIE, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 63, rue d'Isly. — Alger.
NEVEUX, Notaire, 1, rue de la Clef. — Reims.
*NICAISE, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, Médecin des Hôpitaux, 37, boulevard Malesherbes. — Paris.
NICAISE, Archéologue. — Châlons-sur-Marne.
Dr NICAS. — Fontainebleau. — R
NICOLAS, Représentant de commerce, 10, rue de Lille. — Reims.
*NICOLAS, ancien Pharmacien, place du Breuil. — Le Puy (Haute-Loire).
NICOLAS (Auguste), Architecte du département du Calvados, 92, rue Saint-Pierre. — Caen.
*Dr NICOLLE (S.), Médecin en chef à l'Hôtel-Dieu et au Lycée, 7, place de la Rouge-Mare. — Rouen.
NICOLOPOULO (Georges), 9, cours du Chapitre. — Marseille.
NIDELET (Urbain), Notaire, 14, rue Crébillon. — Nantes.
NIEL (Eugène) Président de la Société des amis des Sciences naturelle de Rouen, 28, rue Herbière. — Rouen.
Dr NIEPCE fils (A.), Villa Breuil. — Nice.
NINET (Eugène), fils, Commis Négociant, 21, rue du Jard. — Reims.
NINET aîné, Directeur de la Société des déchets, 21, rue du Jard. — Reims.
NIVESSE (A.), Ingénieur-Chimiste attaché à la maison Lefebvre. — Corbehem (Pas-de-Calais).
NIVET, Ingénieur civil, 87, rue de Rennes. — Paris.
NIVET (Mme), 87, rue de Rennes. — Paris.
NIVET (Gustave), 87, rue de Rennes. — Paris. — R
NIVET (V.), Professeur à l'École de Médecine et de Pharmacie. — Clermont-Ferrand.
NIVET (Maurice), Ingénieur agronome. — Chasseneuil (Charente).
NIVOIT (Edmond), Ingénieur en chef des Mines, 97, rue du Bac. — Paris.
NOEL, Négociant en bois du Nord, 85, cours de la République. — Le Havre.
NOEL (J.), Ingénieur civil au bassin à flot, 146, quai de Bacalan. — Bordeaux.
*NOEL (Eugène), Bibliothécaire de la ville de Rouen, à l'Hôtel de Ville. — Rouen.
*NOELTING, Directeur de l'École de Chimie. — Mulhouse (Alsace). — R
NOGUET (Gustave), 14, rue Chai-des-Farines. — Bordeaux.
NOIROT (Maurice), Employé, 33, rue du Tambour. — Reims.
NOIZET (Paul). — Attigny (Ardennes).
NORDSTROM, Consul de S. M le roi de Suède et Norvège, 4, rue de Strasbourg. — Alger.
NORMAND, Conseiller général de la Loire-Inférieure, 12, quai des Constructions. — Nantes. — R
NORMAND (A.), Constructeur de navires, 67, rue du Perrey. — Le Havre.
*NOROT (Ch.), Chimiste, 10, avenue du Chemin de fer. — Chatou (Seine-et-Oise).
NOTTELLE, Secrétaire du Syndicat général des Chambres syndicales, Membre de la Société d'économie politique, 49, rue Réaumur. — Paris.
NOUGARET (Numa), Négociant. — Montpellier.
NOURY, Professeur à la Société industrielle. — Elbeuf.
NOUVEL, Pharmacien de 1re classe. — Rodez (Aveyron).
NOUVELLE (Georges), Ingénieur civil, 8, rue Say. — Paris.
NOUVION, fils, Manufacturier. — Betheniville (Marne).
NUGUES (A.), Chimiste, Chef du laboratoire à la raffinerie Lebaudy frères, 19, rue de Flandres. — Paris.
OBERKAMPFF (E.), Ministre du saint Évangile, 69, avenue de Saxe. — Lyon.
Dr OCHOROWICZ, Agrégé de l'Université de Lemberg, 25, rue Montagne-Sainte-Geneviève. — Paris.
ODIER, Directeur adjoint de la Caisse Générale des Familles, 4, rue de la Paix. — Paris. — R
ODIN, Inspecteur du Crédit foncier de France, 61, rue du Cherche-Midi. — Paris.
Dr ODIN (Joseph), 3, place de la Bourse. — Lyon.
ŒCHSNER DE CONINCK (William), 121, rue de Rennes. — Paris. — R
OFFRET (Albert), ancien Élève de l'École normale supérieure, Professeur de physique au Lycée. — Brest.
OGÉE (Pierre-Adolphe), 2, rue des Carmes. — Reims.
OGEREAU (Jules), Négociant, 85, quai de la Fosse. — Nantes.
Dr OLIER. — Espalion (Aveyron).

Olivier (Paul), Pharmacien de 1re classe. — Collioure (Pyrénées-Orientales).
Olivier (Ernest), Membre des Sociétés botanique et entomologique de France. — Moulins (Allier).
Olivier (Auguste), ancien Magistrat, Conseiller d'arrondissement de Bar-sur-Seine. — Saint-Parres-les-Vaudes (Aube).
*Dr Olivier (Paul), Médecin en chef à l'Hospice général, Professeur à l'École de Médecine, 12, rue de la Chaîne. — Rouen.
Olivier de Landreville (Arsène), 112, boulevard Voltaire. — Paris.
Ollier de Marichard, Archéologue. — Vallon (Ardèche).
*Ollier, ex-Chirurgien en chef de l'Hôtel-Dieu de Lyon, Correspondant de l'Institut, Associé national de l'Académie de Médecine, Professeur à la Faculté de Médecine de Lyon, 5, quai de la Charité. — Lyon. — F
*Ollivier, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, 5, rue de l'Université. — Paris.
Ollivier-Beauregard (G.-M.), 3, rue Jacob. — Paris.
Onésime (le frère), 24, montée Saint-Barthélemy. — Lyon.
*Dr Onimus, 7, place de la Madeleine. — Paris.
Oppenheim frères, Banquiers, 11 *bis*, boulevard Haussmann. — Paris. — F
Orbigny (Alcide d'), Armateur, rue Saint-Léonard. — La Rochelle.
Dr Oré, Professeur à l'École de Médecine, rue du Palais-de-Justice. — Bordeaux.
Oriolle, Ingénieur de l'École centrale des Arts et Manufactures. — Nantes.
Ortlieb, Chimiste. — Croix, près Roubaix (Nord).
*Ouin-Lepage, Chef d'institution, rue d'Esmonts. — Elbeuf.
Outhenin-Chalandre (Joseph), 37, rue Saint-Roch. — Paris. — R
*Pabst (Albert), 9, rue de Pontoise. — Paris.
Pagnoul, Professeur de chimie, Directeur de la Station agricole du Pas-de-Calais. — Arras.
Pajot (Léon), Professeur au Lycée. — La Rochelle.
Palun (Auguste), Juge au Tribunal de Commerce. — Avignon. — R
*Pamard (A.), Chirurgien en chef des Hôpitaux. — Avignon. — R
Panckoucke (Henri), Trésorier-Payeur général. — Alençon.
Papillaud (Mme). — Saujon (Charente-Inférieure).
Paraf, Ingénieur des Mines, 15, rue de Châteaudun. — Paris.
*Dr Parant (V.), Médecin de la Maison de santé, 17, allées de Garonne. — Toulouse.
Parat, Maire de Rochefort, 60, rue Duvivier. — Rochefort (Charente-Inférieure).
*Parion, Membre de la Société d'Astronomie, 234, rue Gambetta. — Lille. — R
Dr Paris (H.). — Chantonnay (Vendée).
Parise, Professeur à l'École de Médecine, 26, place des Bluets. — Lille. — R
Parisot de La Boisse (de), enclos Tissié-Sarrus. — Montpellier.
Parisse (Eugène), Ingénieur des Arts et Manufactures, 49, rue Fontaine-au-Roi. — Paris.
*Parmentier (Général), Membre du Comité des fortifications, 5, rue du Cirque. — Paris. — F
Dr Parmentier. — Flizes (Ardennes).
Parmentier, 3, rue d'Alger. — Paris.
Paroissien (Albert), Négociant, 3, rue des Templiers. — Reims.
Parquet (Mme), 1, rue Daru. — Paris.
Parquet, 1, rue Daru. — Paris.
Parran, Ingénieur des Mines, Directeur des Mines de fer magnétique de Mokta-el-Hadid, 26, avenue de l'Opéra. — Paris. — F
Parrot (Valéry), Correspondant de l'Académie des Sciences et Lettres d'Angers, 240, rue Saint-Jacques. — Paris.
Parsat, Pharmacien. — Montpazier (Dordogne).
*Partridge (William), Administrateur de la Station maritime de physiologie, 145, rue de Paris. — Le Havre.
Pascal (de), Ingénieur, 34, quai de la Charité. — Lyon.
Dr Pasquet (A.). — Uzerches (Corrèze).
Pasquet-Labroue. — Chatellerault (Vienne).
Passion (Octave), Avocat. — Issoire (Puy-de-Dôme).
*Passy (Frédéric), Membre de l'Académie des Sciences morales et politiques, Député de la Seine, 8, rue Labordère. — Neuilly-sur-Seine. — R
Passy (Paul-Edouard), Licencié ès lettres, 8, rue Labordère. — Neuilly (Seine). — R
Pasteur, Membre de l'Institut et de l'Académie française, 45, rue d'Ulm. — Paris. — F

*Dr Patoir. — Lille.
Paul (Constantin), Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, Membre de l'Académie de Médecine, 45, rue Cambon. — Paris.
*Paulet, Professeur à la Faculté de Médecine, 27, quai Tilsitt. — Lyon.
Pauquet (H.), Négociant. — Creil (Oise).
Payen, 44, rue de Châteaudun. — Paris.
Pechaud (Jean), Propriétaire. — Saint-Saulges (Nièvre).
Péchiney (A.), Ingénieur Chimiste. — Salindres (Gard).
Pecqueux (Adonis), Propriétaire. — Oestres, banlieue de Saint-Quentin (Aisne).
Pélagaud (Élysée), Docteur ès sciences, 15, quai de l'Archevêché. — Lyon. — R
Pelagaud (Fernand), Docteur en droit, 14, quai de l'Archevêché. — Lyon. — R
Pelé (Ernest), Pharmacien, Grande-Rue. — Alais.
*Pelé (F.), 52, rue Caumartin. — Paris.
Peligot, Membre de l'Institut, hôtel des Monnaies. — Paris.
Pellerin, Agrégé des Lycées, 9, rue Richebourg. — Nantes.
Pellet (H.), Chimiste de la Compagnie Fives-Lille, 5, rue Fénelon. — (Passy) Paris.
Pellet, Professeur à la Faculté des Sciences. — Clermont-Ferrand. — R
Pelletan (André), Ingénieur des Mines, 33, rue du Cherche-Midi. — Paris.
Pelletant, Propriétaire. — Genté, par Salles-d'Angle (Charente).
Pellicot (André), Avocat, 2, rue Bonnefoi. — Toulon.
Peltier (Édouard), Négociant en laine, 18, rue Monsieur. — Reims.
*Peltier (M.), Pharmacien-Chimiste. — Yvetot (Seine-Inférieure).
Penel, Chef de bataillon du génie à l'État-major général du Ministre de la Guerre. 1, avenue de Paris. — Versailles.
Pennès (J.-A.), Produits chimiques et hygiéniques, 2, rue de Latran. — Paris. — R
*Dr Pennetier, Directeur du Muséum d'histoire naturelle, Professeur à l'École de Médecine, impasse de la Corderie, barrière Saint-Maur. — Rouen.
Penot (Achille), Directeur de l'École de commerce, 34, rue de la Charité. — Lyon.
Perard (Louis), Professeur à l'Université. — Liège (Belgique).
Perdrigeon, Agent de change, 178, rue Montmartre. — Paris. — F
Pereire (Henry), 32, rue de la Ville-l'Evêque. — Paris. — R
Pereire (Émile), 8, rue Murillo. — Paris. — R
Pereire (Eugène), Administrateur de la Compagnie Transatlantique, 45, Faubourg-Saint-Honoré. — Paris. — R
Pérès (Édouard), Pharmacien. — Margaux (Gironde).
Dr Pereton, Conseiller général de l'Allier, 3, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Perez, Professeur à la Faculté des Sciences. — Bordeaux. — R
Péridier (Jean), chez M. Péridier et Cie, banquier. — Cette (Hérault).
Péridier (Louis), Administrateur de la Bibliothèque populaire gratuite de Cette, 2, quai du Sud. — Cette. — R
Périer, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, Chirurgien des Hôpitaux, 7, rue Drouot. — Paris.
Perier (Louis), 21, rive de la Seine. — Issy (Seine).
Perier (Auguste), Courtier, rue Villeneuve. — La Rochelle.
Perin, Juge honoraire. — Soissons (Aisne).
Perin (Albert), 88, rue de Talleyrand. — Reims.
Peron (Pierre-Alphonse), Sous-Intendant militaire. — Bourges (Cher).
Perot, homme de Lettres. — Château de Cysoing (Nord).
Perot (Mme). — Château de Cysoing (Nord).
*Perot, Graveur, 10, rue de Nesle. — Paris. — R
Pérouse (Denis), Ingénieur des Ponts et Chaussées, 104, boulevard Haussmann. — Paris.
Perreau (Paul), 12 *bis*, rue de Venise. — Reims.
Perrégaux (Louis), Manufacturier. — Jallieu, par Bourgoin (Isère).
Perret, ancien Sénateur du Rhône. — Collonge (Rhône).
*Perret (Émile), Pharmacien. — Moret-sur-Loing.
Perret (Auguste), Négociant, 49, quai Saint-Vincent. — Lyon.
Perret (Michel), 3, place d'Iéna. — Paris. — R
*Perriaux, Négociant en vins, 107, quai de la Gare. — Paris. — R
Perricaud, Cultivateur. — La Balme (Isère). — R
Perricaud (Saint-Clair). — La Battero, commune de Sainte-Foy-lès-Lyon (Mulatière, Rhône). — R

Dr Perrichot, 5, rue de la Communauté. — Le Havre.
Perrier, Professeur au Muséum, 28, rue Gay-Lussac. — Paris.
Perrier (Ch.). — Valleraugue (Gard).
*Perrier, Colonel, Membre de l'Institut et du Bureau des longitudes, Sous-Directeur au Ministère de la Guerre, 138, rue de Grenelle. — Paris.
Perrier (E.), Ingénieur des Ponts et Chaussées. — Bédarieux (Hérault).
Dr Perrin, 66, rue de Saintonge. — Paris.
*Perrin (R.), Ingénieur en chef des Mines, 17, rue de l'Étoile. — Le Mans.
Dr Perrin, Directeur du Val-de-Grâce, 136, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Perrin (Jules), Fabricant de cuirs vernis, 16, avenue de la Tourelle.— Saint-Mandé.
Perrin (Antoine), Propriétaire. — Sidi-Bel-Abbès (Dép. d'Oran).
Perrot (Ernest), 7, rue du Lycée. — Laval (Mayenne).
Perrot (Adolphe), Docteur ès sciences, ancien Préparateur de chimie à la Faculté de Médecine de Paris. — Genève (Suisse). — F
Perrot (J.), Commissaire-priseur, 22, rue Lavoisier. — Paris.
*Dr Perroud, Médecin de l'Hôtel-Dieu, chargé de la clinique complémentaire à la Faculté de Médecine de Lyon, 6, quai des Célestins. — Lyon. — R
Perry, Pharmacien. — Layrac (Lot-et-Garonne).
*Dr Perry (Jean). — Miramont, près Marmande (Lot-et-Garonne).
Dr Pery, Médecin des hôpitaux, 67, rue d'Aquitaine. — Bordeaux.
*Pesier (Edmond), Chimiste. — Valenciennes.
*Dr Petel (Edm.), Chirurgien des Hôpitaux, 20, rue Thiers. — Rouen.
Petit, Pharmacien, 8, rue Favart. — Paris.
Petit (Mme), 8, rue Favart. — Paris.
*Petit (Charles-Paul), Pharmacien de 1re classe, 16, rue des Quatre-Vents. — Paris.
Petit, Ingénieur des Ponts et Chaussées. — Bourg (Ain).
Petit (Maurice), Pharmacien, 2, rue des Mobiles-de-Coulmiers. — Périgueux.
*Dr Petit (Henri), Sous-Bibliothécaire à la Faculté de Médecine, 11, rue Monge. — Paris. — R
Petit (J.), Pharmacien, 41, rue de Mars. — Reims.
Petit (Émile), 53, rue Blanche. — Paris.
Petit-Montaudon, 37, rue de Vesle. — Reims.
*Petiton (A.), Ingénieur-conseil des Mines, 91, rue de Seine. — Paris.
Petitot, Étudiant en médecine, 4, rue du Puits-de-l'Ermite. — Paris.
Dr Peton. — Saumur (Maine-et-Loire).
Petrucci, Ingénieur, Correspondant de l'Institut de Florence, Directeur régional de la Banque de prêts à l'industrie, avenue Saint-Pierre. — Béziers. — R.
Petrucci-Delachapelle (Mme), 33, avenue Saint-Pierre. — Béziers.
Peugeot (Armand), Manufacturier. — Valentigney (Doubs).
Dr Peyraud. — Libourne (Gironde).
Peyraud (Mme). — Libourne (Gironde).
Peyre (Jules), Banquier. — Toulouse. — F
Peyron (Albin), Négociant, membre de la Chambre de commerce de Montpellier. — Béziers.
Peyrot (J.-J.), Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, Chirurgien des Hôpitaux, 18, rue Lafitte. — Paris.
Pezat (Albert), Négociant, 171, rue Sainte-Catherine. — Bordeaux.
Dr Pezzer (de), 188, rue de Rivoli. — Paris.
Phelippot (Théodore), Propriétaire. — au Bois, Ile-de-Ré (Charente-Inférieure).
Philip (Isidore), Négociant. — Bordeaux.
Philippe (Léon), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, 80, rue Taitbout. — Paris. — R
Piarron de Montdésir, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées en retraite, 133, avenue de Neuilly. — Neuilly (Seine).
Piat (A.), Constructeur-Mécanicien, 49, rue Saint-Maur. — Paris. — F
Dr Piberet, 54, Faubourg-Montmartre. — Paris.
Dr Pichancourt. — Bourgogne (Marne).
Piche (Albert), ancien Conseiller de Préfecture, 8, rue Montpensier. — Pau. — R
Pichou (Alfred), Géomètre, 305, route de Toulouse. — Bordeaux.
Picot (Émile), Pharmacien de 1re classe, 11, rue de la Station. — Asnières (Seine).
Picou (Gustave). — Saint-Denis (Seine).
Picquet (H.), Capitaine du génie, Répétiteur à l'École polytechnique, 103, boulevard Saint-Michel. — Paris

Piégu, 18, rue d'Enghien. — Paris.
Pierre (Dominique), homme de Lettres, 72, rue du Bois-de-Cros. — Clermont-Ferrand.
Pierrard, Ingénieur Manufacturier, 22, boulevard du Temple. — Reims.
Dr Piérou. — Chazay-d'Azergues (Rhône). — R
Pierron (Ed.), Ingénieur des Arts et Manufactures, 19, place du marché Saint-Honoré. — Paris.
Piéton, Avocat, 27, rue de Vesle. — Reims.
Piette (Ed.), Juge au Tribunal de 1re instance, 18, rue de la Préfecture. — Angers (Maine-et-Loire).
Pifre (Abel), Ingénieur, 30, rue d'Assas. — Paris.
Pillet, Professeur à l'École des Ponts et Chaussées et à l'École des Beaux-Arts, 18, rue Saint-Sulpice. — Paris.
Pillot (Maurice), Négociant, cours Richard. — La Rochelle.
Dr Pin (Paul). — Alais (Gard).
Pinasseau (A.), Notaire. — Saintes (Charente-Inférieure).
*Dr Pineau (Emm.). — Château-d'Oleron (Ile d'Oleron, Charente-Inférieure).
*Pinel (Charles), Ingénieur-Constructeur, ancien Juge au Tribunal de commerce, 24, rue Méridienne. — Rouen.
Dr Pinet, 60, rue Saint-Joseph. — Lyon.
*Pinet (G.), Capitaine d'artillerie, Inspecteur des Études à l'École polytechnique. — Paris.
Pinon (P.), Négociant, 14, rue Saint-Symphorien. — Reims.
*Pitat (Germain), Propriétaire, 10, boulevard du Champbonnet. — Moulins (Allier).
Pitrat aîné, Imprimeur, 4, rue Gentil. — Lyon.
Pitres (A.), Professeur à la Faculté de Médecine, 8, rue Esprit-des-Lois. — Bordeaux.
Planchon, Correspondant de l'Institut. — Montpellier.
Planeix (Guillaume-Victor), Notaire. — Murols (Puy-de-Dôme).
Planques (Georges), Étudiant en médecine, 17, Faubourg-Saint-Jaumes. — Montpellier.
Planté, Inspecteur du service télégraphique aux chemins de fer de l'État, 6, rue des Étudiants. — Tours.
Planté fils (Charles), Inspecteur de l'exploitation des chemins de fer de l'État. — La Roche-sur-Yon (Vendée).
Dr Planteau, 53, rue Monge. — Paris.
Plantier (Alfred), Docteur en médecine et en droit. — Alais (Gard).
Plassiard, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées en retraite, 4, rue Poissonnière. — Lorient (Morbihan). — R
Dr Plumeau (A.), 84, cours de Tourny. — Bordeaux.
*Poan de Sapincourt, Ingénieur, Professeur à l'École supérieure d'industrie, 33, rue Armand-Carrel. — Rouen.
Poillon (L.), Ingénieur-Constructeur (Exploitation générale des Pompes Greindl), 74, boulevard Montparnasse. — Paris. — R
Poincaré, Professeur adjoint à la Faculté de Médecine, 9, rue de Serre. — Nancy.
*Poincaré, Ingénieur des Mines, Maître de Conférences à la Faculté des Sciences de Paris, 66, rue Gay-Lussac. — Paris.
Poirier (J.), Aide-naturaliste au Muséum, 43, avenue du Maine. — Paris.
Poirrier, Fabricant de produits chimiques, 105, rue Lafayette. — Paris. — F
Poirrier (aîné), Teintures et Apprêts, rue Clovis. — Reims.
Poisson (Jules), Aide-naturaliste au Muséum, 69, rue de Buffon. — Paris.
Poivre, Avocat, Défenseur à la Cour d'appel. — Alger.
Polaillon, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, Membre de l'Académie de Médecine, Chirurgien des Hôpitaux, 6, rue de Seine. — Paris.
Polignac (Prince Camille de), 63, boulevard Pereire. — Paris. — F
Polignac (Comte Melchior de). — Kerbastic-sur-Gestel (Morbihan). — R.
Polignac (Comte Guy de). — Kerbastic-sur-Gestel (Morbihan). — R.
Pollet, Vétérinaire, 20, rue Jeanne-Maillotte. — Lille.
Polliart (Léon), Courtier, 5, rue de la Renfermerie. — Reims.
Polony, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. — Rochefort.
Pomel (A.), ancien Sénateur, Directeur de l'École supérieure des Sciences, rue Rovigo. — Alger.
Pomier-Layrargues (Georges), Ingénieur. — Montpellier.
*Dr Pommerol, Conseiller général du Puy-de-Dôme. — Gerzat (Puy-de-Dôme).

Pommerol, Avocat, Rédacteur de la Revue *Matériaux pour l'histoire primitive de l'homme*, Veyre-Mouton (Puy-de-Dôme), et 36, rue des Écoles. — Paris. — **R**
Pommery (Louis), Négociant en vins, 7, rue Vauthier-le-Noir. — Reims. — **F**
Pommery (Mme Louis), 7, rue Vauthier-le-Noir. — Reims.
*Pompilian (Victor), Licencié ès sciences, ancien Chargé de cours à la Faculté des Sciences de Jassy. — Bucharest.
Dr Poncet (Antonin), 45, rue Centrale. — Lyon.
Ponchon, Sous-Ingénieur des Ponts et Chaussées, rue Haute-Saint-André. — Clermont-Ferrand.
Poncin, Chef d'institution, 7, quai des Brotteaux. — Lyon.
Dr Pons. — Nérac (Lot-et-Garonne).
Pontier (André), Pharmacien, 48, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Porgès (Charles), Banquier, 27, rue de la Chaussée-d'Antin. — Paris. — **R**
Portal (Paul), Banquier. — Montauban.
*Portevin (V.), Avocat, ancien Adjoint au Maire, Juge au Tribunal civil, 2, rue de la Belle-Image. — Reims.
Portevin (H.), Ingénieur civil, ancien Élève de l'École polytechnique, 2, rue de la Belle-Image. — Reims.
*Potain, Professeur à la Faculté de Médecine, Membre de l'Académie de Médecine, 256, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Potel (Ernest), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, rue Fleuriau. — La Rochelle.
Poterlet (Henri), 112, boulevard Voltaire. — Paris.
Potier, Ingénieur en chef des Mines, Répétiteur à l'École polytechnique, 89, boulevard Saint-Michel. — Paris. — **F**
Potier (Mme), 89, boulevard Saint-Michel. — Paris.
Potron (Ernest). — Beaumont-en-Argonne (Ardennes).
Pottecher (Ch.), Licencié en droit. — Plombières.
Pouchain (V.), Maire d'Armentières, rue du Faubourg-de-Lille. — Armentières.
*Dr Pouchet, Professeur au Muséum, Directeur du laboratoire de zoologie et de physiologie maritime de Concarneau, 5, rue Médicis. — Paris.
Pouget, 37, rue Poyenne. — Bordeaux.
Poujade, Professeur au Lycée de Lyon. — Lyon.
Poujade (Mme), au Lycée. — Lyon.
Poulain (Philippe), Employé, château de Porte-Mars. — Reims.
Poulain (César), Manufacturier, 50, rue des Capucins. — Reims. — **R**
Poupinel (Paul), 64, rue de Saintonge. — Paris. — **F**
Poupinel (Jules), 8, rue Murillo. — Paris. — **F**
Poupinel (Émile), 41, boulevard de Sébastopol. — Paris.
Poupinel (Gaston), Interne des Hôpitaux, 56, rue de Lisbonne. — Paris.
Poupon, Interne des Hôpitaux, 63, rue de Rivoli. — Paris.
*Dr Poussié, 31, rue du Caire. — Paris. — **R**
*Poussier (Alfred), Pharmacien, 4, place Eau-de-Robec. — Rouen.
*Pousson (Alfred), Interne des Hôpitaux, Hôpital Necker, rue de Sèvres. — Paris.
Poutanne, Ingénieur en chef des Mines, rue Rovigo, maison Chaise. — Alger. — **R**
Dr Pouzet fils. — Privas (Ardèche).
*Powell (Thomas), Ingénieur, 32, rue d'Elbeuf. — Rouen (Seine-Inférieure).
Dr Pozzi, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, Chirurgien des Hôpitaux, 10, place Vendôme. — Paris. — **R**
Dr Pradier (Frédéric), 6, rue de la Treille. — Clermont-Ferrand.
Pradon, ancien Notaire, ancien Instituteur, Conseiller d'arrondissement. — Blesle (Haute-Loire).
Pralon, Ingénieur civil, 43, rue de Berlin. — Paris.
Prarond (Ernest), Président honoraire de la Société d'émulation d'Abbeville. — Abbeville (Somme).
Prat, Chimiste, 111, route de Toulouse. — Bordeaux. — **R**
Dr Pravaz, Docteur ès sciences, 46, quai des Étroits. — Lyon.
Prax (Maurice), Avoué. — Montauban.
Preler, Négociant, 5, cours de Gourgues — Bordeaux.
*Prengruber (A.), Médecin de colonisation. — Palestro, près Alger.
Preterre (A.), Rédacteur en chef de l'*Art dentaire*, 29, boulevard des Italiens. — Paris.
Prevet (Ch.), Négociant, 48, rue des Petites-Écuries. — Paris. — **R**
*Prevost (Maurice), Membre de la Société de Topographie de France, 55, rue Claude-Bernard. — Paris.

PRIVAT (Félix), Négociant. — Mèze (Hérault).
*PRIVET (Georges), Avocat, Conseiller municipal, 1, rue Thiers. — Rouen.
Dr PROMPT (P. Y.), ancien Élève de l'École polytechnique, 17, rue de la Gare. — Nice.
PROUST, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, Membre de l'Académie de Médecine, Médecin de l'hôpital Lariboisière, 9, boulevard Malesherbes. — Paris.
*PROUTEAU (Henri), 122, avenue de Villiers. — Paris.
*PRUD'HOMME (Charles), Propriétaire, 52, rue de Phalsbourg. — Le Havre.
*PRUDON (le Général), 77, boulevard Haussmann. — Paris.
PRUNIER, Juge suppléant de la justice de paix de Saint-Hilaire.— Brizambourg, canton de Saint-Hilaire (Charente-Inférieure).
*Dr PRUNIÈRES. — Marvéjols (Lozère).
*PRUNIÈRES (Mme). — Marvéjols (Lozère).
PUAUX (Franck), Pasteur, 11, avenue de l'Observatoire. — Paris.
PUERARI, 69, boulevard Haussmann. — Paris.
PUJOS, 19, allées de Chartres. — Bordeaux.
Dr PUJOS (A.), Médecin principal du Bureau de bienfaisance, 58, rue Saint-Sernin. — Bordeaux. — R
*PULLIGNY (Vicomte DE), au château de Chesnay-sur-Ecos (Eure).
Dr PUPIER, rue Strauss. — Vichy.
PUTZ (Gabriel), Lieutenant au 32e régiment d'artillerie. — Fontainebleau.
PUTZ (le Général H.), Commandant l'École d'application d'artillerie et du génie. — Fontainebleau.
Dr PUY-LE-BLANC, Médecin consultant aux eaux de Royat. — Royat (Puy-de-Dôme).
QUATREFAGES DE BRÉAU (DE), Membre de l'Institut, Professeur au Muséum, 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire. — Paris. — F
QUATREFAGES DE BRÉAU (Mme DE), 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, Muséum.— Paris. — R
QUATREFAGES DE BRÉAU (Léonce DE), 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, Muséum. — Paris. — R
QUEF-DEBIÈVRE, Propriétaire, 2, boulevard Louis XIV. — Lille.
Dr QUÉIREL, 61, rue Saint-Jacques. — Marseille.
Dr QUELET, Lauréat de l'Académie des Sciences. — Hérimoncourt (Doubs).
QUENTIN (Pol), Négociant, 5, impasse des Romains. — Reims.
*Dr QUENTIN, Membre du Conseil municipal, Médecin des Prisons et de l'École normale, 8, rue d'Elbeuf. — Rouen.
*QUESNÉ (Victor), ancien Banquier. — Elbeuf.
*QUIN (Charles), 18, place Louis-Philippe. — Le Havre.
QUINETTE, Confiseur, rue Blatin. — Clermont-Ferrand.
QUINETTE DE ROCHEMONT, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. — Le Havre.
Dr QUINQUAUD, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, Médecin des Hôpitaux, 5, rue de l'Odéon. — Paris.
QUITTERAY (Charles), Juge suppléant, 13, rue Dupont-de-l'Eure. — Louviers.
RABAUD (Alfred), Président de la Société de géographie de Marseille, 101, rue de Paris. — Marseille.
RABOT, Docteur ès sciences, Pharmacien, Secrétaire du Conseil d'Hygiène du département de Seine-et-Oise, 33, rue de la Paroisse. — Versailles.
RABOURDIN (Charles), Architecte du département du Loiret, 1, rue des Anglais. — Orléans.
RABOURDIN (Lucien), Professeur d'économie politique, 50, rue des Écoles. — Paris.
RACHEL (Edmond), Négociant, 14, Esplanade Cérès. — Reims.
RACLET (Joannis), Ingénieur civil, 10, place des Célestins. — Lyon. — R
Dr RAFAILLAC. — Margaux (Gironde).
RAFFARD, Ingénieur civil, 16, rue Vivienne. — Paris. — R
RAGAIN (Gustave), Professeur au Lycée et à l'École de commerce et d'industrie, 42, rue de Ségalier. — Bordeaux.
RAGOT (J.), Ingénieur civil, Administrateur délégué de la Sucrerie de Meaux. — Villenoy près Meaux (Seine-et-Marne).
RAILLARD, Inspecteur général des Ponts et Chaussées, 7, rue Fénelon. — Paris.
RAIMBAULT (Paul), Pharmacien de 1re classe, 38, rue des Lices. — Angers.
Dr RAINGEARD, Professeur suppléant à l'École de Médecine, 8, rue Jean-Jacques. — Nantes. — R
*RAINSARD, Directeur à l'École Th. Bachelet, 7, rue du Vertbuisson. — Rouen.

Rambaud (Alfred), Maître de Conférences à la Faculté des Lettres, 76, rue d'Assas. — Paris. — R
Rames (J.-B.), Pharmacien et Géologue. — Aurillac (Cantal).
Dr Rames (J.), rue d'Aurcigues. — Aurillac (Cantal).
Ramon, Chef du Service du Matériel et de la Traction. — Gisors (Eure).
Rampont (Henri), Avocat. — Toul (Meurthe-et-Moselle).
*Dr Ranque (Paul), 9, rue Champollion. — Paris.
Dr Ranse (de), 4, place Saint-Michel. — Paris.
Dr Raugé, 11, quai de l'Est. — Lyon.
Raulet (Lucien), 93, rue Nollet. — Paris.
*Rayeaud, Conseiller à la Cour, 188, rue de l'Église-Saint-Seurin. — Bordeaux.
*Rayeaud (Mme Gustave), 188, rue de l'Église-Saint-Seurin. — Bordeaux.
*Ravet, (Alfred), cité Jeanne-d'Arc, 11, rue des Fées. — Rouen-Boisguillaume.
Raynal, Négociant, 12, place des Quinconces. — Bordeaux.
Raynaud, Ingénieur des télégraphes, 60, boulevard Saint-Germain. — Paris.
Dr Rebatel (Fleury), 4, rue des Archers. — Lyon.
*Reber (Jean), Chimiste, maire de Houlme. — Au Houlme (Seine-Inférieure).
Reboul (le Colonel), 52, boulevard Eugène. — Neuilly (Seine).
Récipon (Émile), Propriétaire, Député des Alpes-Maritimes, 39, rue Bassano. — Paris. — F
Dr Reclus, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, 9, rue des Saints-Pères. — Paris.
Reclus (Élisée), Géographe. — Clarens (Vaud-Suisse).
Reclus (Onésime), Géographe. — Pavillon Chaintreauville, par Nemours (Seine-et-Marne).
Dr Redard, 4, rue du Mont-Blanc. — Genève.
Redier (A.), Constructeur d'instruments de précision, 8, cour des Petites-Écuries. — Paris.
Redon (Baron). — Brioude (Haute-Loire).
Reech, ancien Directeur des constructions navales, 10, rue du Pont-Carré. — Lorient.
Dr Regnard (Paul), Professeur à l'Institut national agronomique, 51, boulevard Saint-Michel. — Paris.
Regnault (Henri), Industriel. — Mohon (Ardennes).
Rehm (L.). — Pagny-sur-Moselle.
Reich (Louis), Agriculteur. — L'Armillière, par le Sambuc (Bouches-du-Rhône).
Reignier (Alexandre), Médecin consultant, place Rosalie. — Vichy.
Reille (Baron), Député, 10, boulevard de Latour-Maubourg. — Paris. — R
Reimonenq (Charles), ex-Chef de section de la voie au Chemin de fer du Midi, domaine du Bastard. — La Tresne (Gironde).
Reinach, Banquier, 31, rue de Berlin. — Paris. — F
*Reinwald, Libraire, 15, rue des Saints-Pères. — Paris.
*Reinwald (Mme), 15, rue des Saint-Pères. — Paris.
Dr Reliquet, 17, boulevard de la Madeleine. — Paris. — R
Rembrand, Pharmacien. — Fontenay-le-Comte (Vendée).
Rémy (Ch.), Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, 14, quai de Gesvres. — Paris.
Remy-Taneur, Imprimeur en taille douce, 38, rue Lacépède. — Paris.
Renard (Charles). — Salindres (Gard). — F
Renard, Capitaine du génie, au haras du Chalet. — Meudon (Seine-et-Oise).
Renard (A.), Juge au Tribunal civil, 3, boulevard des Promenades. — Reims.
*Renard, Chimiste, Professeur à l'École supérieure d'industrie de Rouen, 37, rue du Contrat Social. — Rouen.
Renard et Villet, Teinturiers, cité Lafayette. — Lyon.
*Renaud (Georges), Directeur de la *Revue géographique internationale*, Professeur d'économie politique, de législation et de géographie aux Écoles supérieures de la ville de Paris, 76, rue de la Pompe. — (Passy) Paris.
Renaud (Paul), Constructeur-Mécanicien, prairie de Mauves. — Nantes.
*Renault (E.), Fabricant de tissus imprimés, 6, rue aux Juifs. — Darnétal, près Rouen.
Renault, Docteur ès sciences, Aide-naturaliste au Muséum, 1, rue de la Collégiale. — Paris.
Rénier, Receveur des finances. — Issoire (Puy-de-Dôme).
*Renouteau (E.), Chimiste, Propriétaire, à Saint-Ouen-de-Touberville (Eure), 58, rue des Carmes. — Rouen.

*RENOUARD fils (Alfred), Filateur, 46, rue Alexandre-Leleux. — Lille. — F
RENOUARD (Mme Alfred), 46, rue Alexandre-Leleux. — Lille. — F
RENOUARD-BÉGHIN, Filateur et Fabricant de toiles, 3, rue à Fiens. — Lille.
RENOUVIER (Charles) — La Verdette, près le Pontet, par Avignon (Vaucluse). — F
RENOUX (Pierre), Sous-Préfet de Mascara (département d'Oran).
RENVERSÉ, Sous-Intendant militaire en retraite, 49, rue Naujac. — Bordeaux.
RÉROLLE (Louis), 44, quai de la Guillotière. — Lyon.
RÉROLLE (Lucien), 22, quai de la Charité. — Lyon.
RETTIG (Fritz), Chimiste, maison Heilmann et Cie, Mulhouse.
REVOIL, Architecte des monuments historiques, Membre correspondant de l'Institut, avenue Feuchères. — Nîmes
REVOT (Adolphe), Manufacturier, 9, rue Saint-Pierre-les-Dames. — Reims.
REVOUY (J.-A.), Médecin vétérinaire. — Vienne (Isère).
REY (Dieudonné), Architecte de la Ville. — Millau (Aveyron).
*REY (Mlle), 3, rue Mage. — Toulouse.
*REY (Louis), Ingénieur, 77, boulevard Excelmans. — Paris. — R.
*REY (Mlle Léontine), Directrice de l'École normale primaire d'institutrices de la Seine-Inférieure, 11, place de l'Eglise-Saint-Gervais. — Rouen.
REY-LESCURE, Membre de la Société géologique de France, 8, faubourg du Moustier. — Montauban.
REYNAUD (G.), Manufacturier. — Betheniville (Marne).
Dr REYNIER, Prosecteur à la Faculté de Médecine, 11, rue de Rome. — Paris.
REYNIER (Émile), 3, rue Benouville. — Paris.
Dr RIANT, Médecin de l'École normale du département de la Seine, 138, rue du Faubourg-Saint-Honoré. — Paris.
RIAZ (Auguste DE), Banquier, 10, quai de Retz. — Lyon. — F
Dr RIBAN, Directeur adjoint au laboratoire d'enseignement chimique et des Hautes Études à la Sorbonne, 85, rue d'Assas. — Paris.
RIBEIRO (Carlos), Secrétaire général du Congrès d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques. — Lisbonne (Portugal).
RIBOT, Avocat, Député du Pas-de-Calais, 32, rue de Turin. — Paris.
*RICARD (Louis), Avocat, Maire de Rouen, Membre du Conseil général de la Seine-Inférieure, 210, rue Beauvoisine. — Rouen.
*RICHARD, Chimiste, 13, rue Crévier. — Rouen.
RICHARD (J.), Entrepreneur. — Uzès (Gard).
RICHARD (Maurice), Maire de Millemont, Conseiller général de Seine-et-Oise, 33, rue de Prony. — Paris.
*Dr RICHARD. — Châlons-sur-Marne.
RICHARDIÈRE (Henri), Interne des Hôpitaux de Paris, 14, rue des Écoles. — Paris.
*Dr RICHER (Paul), Chef de laboratoire à la Faculté de Médecine, 6, rue de l'Université. — Paris.
*RICHET (Ch.), Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, 15, rue de l'Université. — Paris.
RICOME (P.), Pharmacien. — Massillargues (Hérault).
Dr RICORD, Membre de l'Académie de Médecine, 6, rue de Tournon. — Paris. — F
RIEDER (Jacques), Ingénieur E. C. P. — Vesserling (Alsace).
Dr RIÉGÉ, 30, rue d'Hauteville. — Paris.
RIEUMAL, Négociant, 6, rue de Mulhouse. — Paris.
RIFFAUT (le Général), 10, rue Garancière. — Paris. — F
Dr RIGABERT. — Taillebourg (Charente-Inférieure).
RIGAUD (Ad.), Négociant, Conseiller municipal, 49, quai de Béthune. — Lille.
RIGAUD, Fabricant de produits chimiques, 8, rue Vivienne. — Paris. — F
RIGAUD (Mme), 8, rue Vivienne. — Paris. — F
*RIGAUT (E.), Filateur, rue Sainte-Marie. — Fives-Lille.
RIGEL (Jérôme), chez M. Fauvel, 10, boulevard Bonne-Nouvelle. — Paris.
RILLIET, 8, rue de l'Hôtel-de-Ville. — Genève (Suisse). — R
RISLER (Charles), Chimiste, 39, rue de l'Université. — Paris. — F
RISLER (Eugène), Directeur de l'Institut national agronomique, 35, rue de Rome. — Paris. — R
RISLER (Edmond), Élève de l'Institut national agronomique, 35, rue de Rome. — Paris.
RISPAL, Négociant, 200, boulevard de Strasbourg. — Le Havre.
RITTER (Frédéric), Ingénieur en chef du Chemin de fer de Bédarieux, 1, rue Saint-Mathieu. — Montpellier.

RIVIÈRE (Em.), Publiciste, 50, rue de Lille. — Paris.
RIXENS, Peintre, 102, rue du Cherche-Midi. — Paris.
ROBERT (Édouard), ancien élève de l'École normale, Professeur d'histoire naturelle au Lycée, 3, boulevard du Centaure. — Alger.
ROBERT (Gabriel), Avocat, 6, quai de l'Hôpital. — Lyon. — R.
ROBERT (Félix), Docteur en droit, Substitut du procureur de la République. — Dieppe.
ROBERT (Gustave), Professeur départemental d'agriculture des Deux-Sèvres. — Parthenay.
ROBERT (Mme Paul). — Dinan.
*ROBERT (Paul), Banquier. — Dinan.
ROBIN (Alphonse), 1, rue de Penthièvre. — Lyon.
ROBIN, Banquier, 38, rue de l'Hôtel-de-Ville. — Lyon. — R
ROBIN (Ch.), Sénateur, Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine, Directeur du laboratoire de zoologie et de physiologie maritime de Concarneau, 94, boulevard Saint-Germain. — Paris. — R.
*ROBINEAU, ancien Avoué, 78, rue Lafayette. — Paris. — R
ROBINEAUD, Pharmacien, 62, rue Notre-Dame. — Bordeaux.
ROBINET, Chimiste. — Épernay (Marne).
*ROCACHÉ, Ingénieur civil, 9, rue des Taillandiers, 5, passage des Taillandiers. — Paris.
*ROCHARD (Jules), Inspecteur général du service de Santé de la Marine, Membre de l'Académie de Médecine, 4, rue du Cirque. — Paris.
Dr ROCHE (A. DE LA), 21, rue du Plat. — Lyon.
ROCHE (Léon). — Oradour-sur-Vayres (Haute-Vienne).
ROCHEBILLARD (Paul), 3, rue du Rivage. — Roanne.
ROCHER, Avocat, Membre de la Société de Médecine légale, 71, rue de la Victoire. — Paris.
ROCHETTE (DE LA), Maître de forges (Hauts Fourneaux et Fonderies de Givors), 4, place Gensoul. — Lyon. — F
RODANET (Lucien), Vice-Consul des Pays-Bas. — Chalet-la-Guadeloupe par Royan-sur-Mer.
RODANET, Horloger, 36, rue Vivienne. — Paris.
Dr RODET, Président de la Société protectrice de l'enfance, 26, cours Morand. — Lyon.
RŒDERER (Léon). — Mulhouse (Alsace).
RŒDERER (Théophile), Négociant en vins de Champagne, 104, rue des Capucins. — Reims.
RODAT (Auguste), Avoué. — Rodez (Aveyron).
ROEHRIG, Professeur à l'École de Commerce et d'Industrie, 66, rue Saint-Sernin. — Bordeaux.
ROGELET (Camille), Manufacturier, 18, boulevard du Temple. — Reims.
ROGELET (Edmond), Manufacturier, 3, rue du Marc. — Reims.
ROGELET (Charles), Manufacturier, 9, rue Ponsardin. — Reims.
ROGER (Henri), Membre de l'Académie de Médecine, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, 15, boulevard de la Madeleine. — Paris. — R
Dr ROGER (J.), 108, boulevard François Ier. — Le Havre.
ROHART (Gaston), 44, rue Chabaud. — Reims.
ROHAUT, Représentant de commerce, Associé, 17, place d'Erlon. — Reims.
Dr ROHMER, Chef de clinique chirurgicale à la Faculté de Médecine, 8 *ter*, rue des Ponts. — Nancy.
*ROIG-TORRÈS, Directeur de la *Cronica cientifica*, 26, rue Claris. — Barcelone (Espagne).
*ROLAND (H.), Ingénieur en chef de l'Association normande des propriétaires de machines à vapeur, 3, rue Jeanne-d'Arc. — Rouen.
ROLAND (Lucien), Banquier. — Rethel (Ardennes).
ROLLAND, Directeur de la Société générale pour favoriser le développement du commerce et de l'industrie en France, 7, place de l'Helvétie. — Lyon.
ROLLAND (G.), Ingénieur des Mines, 23, quai Voltaire. — Paris.
ROLLAND, Membre de l'Institut, Directeur général honoraire des Manufactures de l'État, 66, rue de Rennes. — Paris. — F
ROLLAND (L.), Fabricant de produits chimiques, 19, Grande-Rue. — Montrouge (Seine).
Dr ROLLET, Professeur à la Faculté de Médecine de Lyon, ex-Chirurgien en chef de l'Antiquaille, 41, rue Saint-Pierre. — Lyon.

Rollet (Paul), 6, rue Herschell. — Paris.
Rollez (G.), 24, boulevard de la Liberté. — Lille.
Roman (E.), Ingénieur des Ponts et Chaussées, 3, rue Barbecanne. — Périgueux.
Romero (D. Vicente de), Député au Parlement espagnol, 11, Puerta Ferrisa. — Barcelone (Espagne).
Romilly (de), 22, rue Bergère. — Paris. — F
Dr Rondeau, Préparateur des travaux de physiologie à la Faculté de Médecine, 34, rue de la Pompe. — Paris (Passy).
Rondeau (Mme), 34, rue de la Pompe. — Paris (Passy).
*Rondeaux (Fernand), Fabricant d'indiennes au Houlme, 20, rue de Cosne. — Rouen.
Rondet, Pharmacien, 45, avenue de l'Observatoire. — Paris.
Ronna (A.), Ingénieur, Secrétaire du comité de la Société autrichienne I. R. P. des Chemins de fer de l'État, 23, rue de Grammont. — Paris.
Roosmalen (E. de), Sous-Directeur de l'École de Grignon. — Grignon (Seine-et-Oise.)
Rosenstiehl (Auguste), 114, route de Saint-Leu. — Enghien (Seine-et-Oise).
Roset (Henri), Pharmacien, Fabricant de produits chimiques, 31, place d'Aumont. — Tours.
Rothschild (Baron Alphonse de), 2, rue Saint-Florentin. — Paris. — F
Rouart (H.), ancien Élève de l'École polytechnique, 137, boulevard Voltaire. — Paris.
Dr Rouby. — Dôle (Jura).
Rouch (Germain), Licencié ès sciences naturelles, 2, rue de l'Hospice-Saint-Joseph. — Béziers.
Rouchy (l'Abbé), Vicaire. — Saint-Christophe, par Pléaux (Cantal).
Roudier, Député de la Gironde. — Juillac par Gensac (Gironde) et 86, avenue Wagram. — Paris.
Rougerie (Mgr P. E.), Évêque. — Pamiers (Ariège).
Rouget (Paul), Ingénieur, Directeur de la Compagnie du Gaz de Brest, 38, rue de Berry. — Paris.
Dr Rougier. — Arcachon.
Rouher (Gustave). — Château de Creil (Oise).
Rouit, Ingénieur en chef de la Compagnie du Médoc. — Bordeaux.
Roumazeilles, Vétérinaire. — Bernos, près Bazas (Gironde).
Roumieu, Négociant, cours de l'Intendance. — Bordeaux.
Rouquette (Jules), Étudiant en médecine, 25, rue des Balances. — Montpellier.
Rousse (Louis), 26, rue Judaïque. — Bordeaux.
Rousseau (Paul), Négociant, 26, rue Notre-Dame. — Valenciennes.
Dr Roussel (Théophile), Sénateur, Membre de l'Académie de Médecine, 64, rue des Mathurins. — Paris. — F
Roussel (Jules), Négociant. — Béziers.
Roussel (Alfred de), 15, rue Maguelone. — Montpellier.
Roussel, Chimiste, 13, rue Neuve. — Clermont-Ferrand.
Dr Roussel (J.), 16, rue Richelieu. — Paris.
Rousselet (L.), Archéologue, 126, boulevard Saint-Germain. — Paris. — R
Rousselet, Sous-Inspecteur des forêts. — Saint-Gobain (Aisne).
Rousselier (Jean), Directeur de la Société des charbons agglomérés du Sud-Est, 18, rue de la République. — Marseille.
Roussille (Albert), Fabricant de produits chimiques, 22, place des Batignolles. — Paris.
*Dr Roustan, 58, rue d'Antibes. — Cannes.
Dr Rouveix (M.). — Saint-Germain-Lembron.
Rouvier, Conseiller général. — Surgères.
Rouvière (A.), Ingénieur civil et Propriétaire. — Mazamet (Tarn). — F
Rouville (Henri de), Conseiller à la Cour d'appel. — Nîmes (Gard).
Rouville (P. de), Doyen de la Faculté des Sciences. — Montpellier.
Roux, Imprimeur, 21, rue Centrale. — Lyon.
Roux (Henri), Propriétaire, 11, place Bellecour. — Lyon.
Roux (Ph.), 138, rue Amelot. — Paris.
Rouyer (L.), Négociant, 27, rue David. — Reims.
Roy, Pharmacien, Vice-Président de la Société de Pharmacie de Seine-et-Marne. — Melun.
Royer, 12, boulevard Bonne-Nouvelle. — Paris.
*Royer (Mme Clémence), 82, avenue des Ternes. — Paris.
Rozet (Émile), Négociant, 18, rue de l'Assomption. — Paris.

Rubino (Alfred), Propriétaire, 11, rue du Minage. — La Rochelle.
Ruch (Alphonse), 29, rue Sévigné. — Paris.
Rumpler (Théophile), Vice-Président de la Société des Alsaciens-Lorrains demeurés Français, 8, rue Beauregard. — Paris.
Dr Sabatier, rue de la Coquille. — Béziers (Hérault).
Sabatier (Armand), Professeur à la Faculté des Sciences de Montpellier. — Montpellier. — R
Sabatier (Camille), Administrateur de la commune mixte. — Fort-National (département d'Alger).
Dr Sabatier-Desarnaud. — Béziers (Hérault).
Sabin-Boulet, 30, rue Abel-de-Pujol. — Valenciennes.
Sabouraud (Fernand). — Salidieu, par Mareuil-sur-Lay (Vendée).
Sacaze (Julien), Avocat. — Saint-Gaudens (Haute-Garonne).
Dr Sadler (A.), Chef des travaux histologiques à la Faculté de Médecine. — Nancy.
*Saglier, Élève au Laboratoire de Chimie de l'École des Hautes Études, 12, rue d'Enghien. — Paris.
*Sagnier (Henri), Secrétaire de la rédaction du *Journal de l'Agriculture*, 152, rue de Rennes. — Paris.
Saige (Jules), Propriétaire, 94, rue Saint-Lazare. — Paris.
Saignat (Léo), Professeur à l'École de Droit, 24 *bis*, rue du Temple. — Bordeaux.
Saignat (Mme), 24 *bis*, rue du Temple. — Bordeaux.
*Saintaraille (A.), Attaché au Ministère des Finances, 5, rue des Beaux-Arts. — Rouen.
Saint-Joseph (Baron de), 23, rue François Ier. — Paris.
*Saint-Laurent (de), Avocat, 128, cours des Fossés. — Bordeaux.
Saint-Loup, Professeur à la Faculté des Sciences. — Clermont-Ferrand.
Saint-Marceau (E. de). — La Roche près Braisne.
Saint-Martin (Charles de), 22, avenue du Maine. — Paris. — R
Saint-Olive (G.), Banquier, 13, rue de Lyon. — Lyon. — R
Saint-Oüen (Fernand de), Propriétaire, rue Notre-Dame. — Valenciennes.
Saint-Paul de Sainçay, Directeur de la Société de la Vieille-Montagne, 19, rue Richer. — Paris. — F
Saint-Quentin (Marcel de), Directeur de la Société Générale, 31, rue Saint-Guilhem. — Montpellier.
*Saint-Quentin, Élève de la Faculté des Sciences, 53, rue de la Clef. — Lille.
Saint-Saud (Aymar d'Arlot, Baron de), ancien Magistrat. — La Roche-Chalais (Dordogne).
Salanson (A.), Directeur de l'Usine à gaz. — Nîmes.
Salavert-Pelletreau (J.-Émile), Propriétaire. — Tonneins (Lot-et-Garonne.)
Salet (Georges), Préparateur à la Faculté de Médecine, 120, boulevard Saint-Germain. — Paris. — F
Salet (Mme), 120, boulevard Saint-Germain. — Paris.
*Salier (François). — Moissac (Tarn-et-Garonne).
Salle (Adolphe), Négociant, 61, pavé des Chartrons. — Bordeaux.
Salleron, Constructeur, 24, rue Pavée (au Marais). — Paris. — F
*Salmon (Ph.), Avocat, Membre de la Commission des monuments mégalithiques, 29, rue Le Peletier. — Paris.
Salomon (Georges), Ingénieur civil des Mines, 30, boulevard Malesherbes. — Paris.
Salvago (Nicolas), 28, Allées des Capucines. — Marseille.
Salvert de Bellenave (de), Ingénieur de la Marine, 2, rue Saint-Joseph. — Lyon.
Samary (Paul), Ingénieur, Architecte en chef de la Ville, 31, rue Mogador. — Alger.
Samary (Émile), Capitaine, Chef du bureau arabe. — Boghar (département d'Alger).
Samazeuilh (Fernand), Avocat, 60, cours de l'Intendance. — Bordeaux.
Samuel (Émile), Manufacturier. — Neuville-sur-Saône.
Saporta (Marquis de), Correspondant de l'Institut. — Aix (Bouches-du-Rhône).
Sarasin (Edmond), Licencié ès sciences. — Genève.
Sarcey (Francisque), 59, rue de Douai. — Paris.
Sarradin (Émile), Trésorier de l'Association polytechnique nantaise, 22, boulevard Delorme. — Nantes.
Saunion (Alexandre), Négociant, rue des Ormeaux. — La Rochelle.
Dr Sauvage (Émile), Aide-Naturaliste au Muséum, 2, rue Monge. — Paris.
Dr Savatier. — Beauvais-sur-Matha (Charente-Inférieure).
Savi, Pharmacien. — Ancenis (Loire-Inférieure).

SAY (Léon), Sénateur, ancien Ministre des Finances, 21, rue Frenel. — Paris. — F
SCHACHER (Georges), Négociant, 15, allées de Chartres. — Bordeaux.
SCHAEFFER (Gustave), Chimiste. — Dornach (Haut-Rhin).
SCHWAB (Fernand), Ingénieur des Arts et Manufactures, 11, rue Saint-Nicolas. — Nancy.
SCHEURER-KESTNER, Sénateur, 57, rue de Babylone. — Paris. — F
SCHLOTFELDT (Frédéric), Directeur de l'Usine à gaz. — Montpellier.
*SCHLUMBERGER (Charles), Ingénieur des constructions navales, en retraite, 54 *bis*, rue du Four-Saint-Germain. — Paris. — R
SCHLUMBERGER (A.), Chimiste, 26, rue Bergère. — Paris.
*SCHMID (H.), Chimiste. — Au Houlme (Seine-Inférieure).
SCHMITT, Pharmacien principal à la Pharmacie centrale des hôpitaux militaires, 160, rue de l'Université. — Paris.
*SCHMITT (Ernest), Professeur de chimie à la Faculté libre des Sciences, Professeur de chimie et de pharmacie à la Faculté libre de Médecine. — Lille.
SCHMOL (Charles), 132, rue de Turenne. — Paris.
SCHNEIDER-BOUCHEZ, Négociant, rue des Ponts-de-Comines. — Lille.
Dr SCHŒLHAMMER. — Mulhouse (Alsace).
SCHŒLHAMMER (Paul), chimiste chez MM. Scheurer, Rott et Cie. — Thann. — (Alsace).
SCHOENGRUN, Membre de la Chambre de commerce, place Dauphine. — Bordeaux.
SCHRADER père, ancien Directeur des classes de la Société philomathique, 20, rue Borie. — Bordeaux. — F
SCHRADER (Frantz), Membre de la Direction centrale du Club Alpin, 51, rue Sainte-Placide. — Paris.
SCHULTZ (E.) et Cie, Fabricants, 8, rue du Griffon. — Lyon.
*SCHUTZENBERGER, Professeur au Collège de France, 53, rue Claude-Bernard. — Paris.
Dr SCHWARTZ, 60, rue du Four-Saint-Germain. — Paris.
SCHWOB, Directeur du *Phare de la Loire*, 6, rue Héronnière. — Nantes.
SCIAMA (Daniel), Ingénieur agronome. — La Châtelière, Bussière-Galant (Haute-Vienne).
SCRIVE (Désiré), Négociant, 1, rue des Lombards. — Lille.
SCRIVE-LOYER, Manufacturier, 27 *bis*, rue du Vieux-Bourg. — Lille.
SEBERT (H.), Lieutenant-Colonel, Directeur du laboratoire central de l'artillerie, 13, rue de la Cerisaie. — Paris.
SECRESTAT, Négociant, Membre du Conseil municipal. — Bordeaux.
SECRETANT (Georges), Ingénieur-Opticien, 13, rue du Pont-Neuf. — Paris.
SÉE (Marc), Membre de l'Académie de Médecine, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, 126, boulevard Saint-Germain. — Paris.
SÉE (Edmond), Ingénieur, 121, boulevard de la Liberté. — Lille.
*SÉE (Paul), Ingénieur civil. — Lille.
SEGRESTAA (Maurice), 25, allées de Chartres. — Bordeaux.
SEGRETAIN, Colonel, Directeur du génie, 11, quai Nemours. — Rennes. — R
SÉGUIN (Paul), Ingénieur, 4, rue des Deux-Maisons. — Lyon.
SÉGUIN (L.), Directeur de la Compagnie du Gaz du Mans, Vendôme et Vannes, à l'usine à gaz. — Le Mans.
SEILER (Antonin), Juge d'instruction. — La Châtre (Indre).
SEILER (Albert), Ingénieur, 17, rue Martel. — Paris.
Dr SEILER (M.), 26, boulevard Magenta. — Paris.
SEIGNOURET (P.-E.), ancien Élève de l'École polytechnique, 23, cours du Jardin-Public. — Bordeaux.
SELLERON (E.), Ingénieur des constructions navales, 9, cours des Quais. — Lorient. — R
SELLERON (Ernest) père, Négociant, 76, rue de la Victoire. — Paris.
Dr SELSIS. — Nérac.
SÉLYS-LONCHAMPS (Walther DE), 33, rue de la Vanne. — Bruxelles.
*SENART (E.), 22, rue Grande-Étape. — Châlons-sur-Marne.
SENTINI, Pharmacien, Président de la Société de Pharmacie de Lot-et-Garonne. — Agen.
SERPETTE, Négociant, Industriel, 13, rue de l'Entrepôt. — Nantes.
*SERRE (Gaston DE), Membre de la Société géologique de France, 8, rue Las-Cases. — Paris.
SERRE (Fernand), Avocat, 2, rue Levat. — Montpellier.
SERRE, Inspecteur primaire, 4 *bis*, rue Mogador. — Alger.
SERRES (DE), Vice-Président du Comité de direction de la Société autrichienne I. R.

priv. des chemins de fer de l'État, Park Ring. — Vienne (Autriche). — 23, rue de Grammont. — Paris.
Serret, Membre de l'Institut, 36, rue Saint-Martin. — Versailles. — F
*Serrurier, Directeur de l'École communale laïque, rue Dumé-d'Aplemont. — Le Havre.
*Servain frères, Tanneurs-Corroyeurs. — Caudebec-en-Caux (Seine-Inférieure).
Dr Servajan, Inspecteur des eaux minérales de Saint-Alban, Entrepôt des Eaux minérales. — Roanne (Loire).
Dr Servantie, Pharmacien, 31, rue Margaux. — Bordeaux.
Serve (Élie), Notaire. — Saint-Pourçain (Allier).
Servier (Aristide-Édouard), Ingénieur des Arts et Manufactures, Directeur de la Compagnie du gaz de Metz, 2, rue Hippolyte-Lebas. — Paris. — R
Dr Seuvre, 9, rue du Bourg-Saint-Denis. — Reims.
Sévenne, Président de la Chambre de commerce, 1, rue de Lyon. — Lyon.
Seynes (Léonce de), 58, rue Calade. — Avignon. — R
Seynes (de), Agrégé à la Faculté de Médecine, 15, rue Chanaleilles. — Paris. — F
Seyrig, Ingénieur civil, 147, avenue de Wagram. — Paris.
Dr Sezary, Médecin de l'hôpital civil, 8, rue Vialar. — Alger.
Sibour (Auguste), Capitaine de vaisseau. — Salon (Bouches-du-Rhône).
Sicard, Chef de section aux chemins de fer de l'État. — La Rochelle.
Sicard (H.), Professeur à la Faculté des Sciences, 2, place Kléber. — Lyon.
Dr Sicard (Léonce), 4, rue Montpelliéret. — Montpellier.
Sicard (H.), Pharmacien de 1re classe. — Béziers (Hérault).
Siébert, 23, rue Paradis-Poissonnière. — Paris. — F
Siegfried (Jacques), Banquier, 13, rue Monsigny. — Paris.
Siégler (Ernest), Ingénieur des Ponts et Chaussées, 44, rue Saint-Nicolas. — Nancy. — R
Dr Signez, 136, boulevard Voltaire. — Paris.
Silva (R.-D.), Chef des travaux de chimie analytique à l'École centrale, Professeur à l'École municipale de physique et de chimie, 4, place de la Sorbonne. — Paris.
Simon (Pierre), Propriétaire, 12, quai de Turenne. — Nantes.
Simon, Bijoutier. — Rodez (Aveyron).
Simon (A.-B.), Ingénieur, Directeur des mines de Graissessac, 12, rue du Clos-René. — Montpellier.
Simon, Professeur de mathématiques au collège, 2, rue Saint-Félix.—Valence (Drôme).
*Simonin, Ingénieur civil, 34, rue de Turin. — Paris.
Simonnet (Camille), Filateur, 28-30, rue de Courcelles. — Reims.
Sindico (Pierre), Peintre, 7, rue Garreau (Montmartre.) — Paris.
Dr Sinety (de), 10, rue de la Chaise. — Paris.
Sinot, Professeur de sciences physiques. — Cette.
*Dr Siredey (François), Médecin de l'hôpital Lariboisière, 23, rue Saint-Lazare. — Paris.
Siret (Eugène), Rédacteur du *Courrier de la Rochelle*, place de la Mairie. — La Rochelle.
Sirodot (Simon), Doyen de la Faculté des Sciences de Rennes. — Rennes.
Sivry (P.), Chef de bureau au Crédit foncier de France, 34, rue de l'Ouest.—Paris.
Skousès (Paul). — Athènes (Grèce).
Dr Smester, 71, rue de Rome. — Paris.
Société anonyme des Houillères de Montrambert et de la Béraudière. — Lyon. — F
Société nouvelle des Forges et Chantiers de la Méditerranée, 1, rue Vignon. — Paris. — F
Société des Ingénieurs civils, 10, cité Rougemont. — Paris. — F
Société de Géographie d'Oran. — Oran.
Société des Beaux-Arts, des Sciences et des Lettres, rue du Marché. — Alger.
Société académique de la Loire-Inférieure. — Nantes. — R
Société philomathique de Bordeaux. — R
Société centrale de Médecine du Nord. — Lille. — R
Société des Sciences naturelles de la Charente-Inférieure, représentée par M. Beltremieux, Officier de l'Instruction publique. — La Rochelle.
Société hispano-portugaise de Toulouse. — Toulouse.
Société scientifique de la jeunesse, 8, rue Guy-la-Brosse. — Paris.
Société pharmaceutique de l'Indre. — Châteauroux.
Société d'Agriculture de l'Indre, place du Marché-aux-Blés. — Châteauroux.
Société d'Histoire naturelle de Toulouse, rue de la Pomme. — Toulouse.
Société de Médecine de Saint-Étienne et de la Loire. — Saint-Étienne (Loire).
Société d'Émulation des Côtes-du-Nord. — Saint-Brieuc.

*Dr Teissier (Joseph), Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Lyon, 3, rue Sala. — Lyon.
Teissier (Mme), 3, rue Sala. — Lyon.
Dr Teissier, Professeur à la Faculté de Médecine de Lyon, 16, quai Tilsitt. — Lyon. — R
Tellier (Jules), Propriétaire. — Sézanne (Marne).
Tempié, Propriétaire, rue Maguelonne. — Montpellier.
Terquem, Professeur d'hydrographie. — Dunkerque.
Terquem (Alfred), Professeur à la Faculté des Sciences, 116, rue Nationale. — Lille. — R
*Terravalien (Auguste-Marie), Propriétaire, 3, rue de Montreuil. — Paris.
*Terravalien (Mme), 3, rue de Montreuil. — Paris.
Terrier (Léon), Professeur au Collège Rollin, avenue Trudaine. — Paris.
*Terrier, Architecte, Secrétaire de l'École spéciale d'Architecture, 136, boulevard Montparnasse. — Paris.
Terrier (Paul), Ingénieur, 56, rue de Provence — Paris.
Terrier, Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris, 22, rue Pigalle. — Paris.
Tessier (Charles), Négociant, rue de Feltres. — Nantes.
Dr Testelin (Achille), Sénateur, 16, rue de Thionville. — Lille.
Testut, Pharmacien. — Agen.
Teulade (Marc), Avocat, Membre de la Société de géographie et de la Société d'histoire naturelle de Toulouse, 10, rue Peyras. — Toulouse.
*Teullé (Pierre), Propriétaire, Membre de la Société des agriculteurs de France. — Moissac (Tarn-et-Garonne).
*Texcier (Henri), Professeur au Lycée Corneille, 38, rue Armand-Carrel. — Rouen.
Texier (Louis), Directeur de l'École de Médecine, Président de l'Association des médecins de l'Algérie. — Alger.
Thénard (le Baron Paul), Membre de l'Institut, 6, place Saint-Sulpice. — Paris. — F
Thénard (Mme la Baronne), 6, place Saint-Sulpice. — Paris. — R.
Théry, Conseiller général. — Langon (Gironde).
Theurier (A.), Chimiste, 8, place des Pénitents. — Lyon.
Thévenard, Maire de Nevers. — Nevers.
Thevenet (Antoine), Professeur à l'École supérieure des Sciences. — Alger.
Thevenet, relieur, 31, rue de Tournon. — Paris.
Dr Thévenot, 44, rue de Londres. — Paris.
Dr Thèze (A.), Médecin de la Marine, 59, rue de l'Arsenal. — Rochefort-sur-Mer.
Thibault, Ingénieur, Entrepreneur, 3, rue de l'Hôpital. — Avallon (Yonne).
Thibault (J.), Tanneur. — Meung-sur-Loire. — R
*Dr Thierry, Médecin en chef de l'Hôpital général, Professeur à l'École de médecine, 37, rue Thiers. — Rouen.
Thiriez (Léon), Ingénieur manufacturier. — Lille.
Thoinot (Léon, Henri), Interne des hôpitaux de Paris, 41, route de Joinville. — Nogent-sur-Marne.
Thomas (Louis), Chirurgien en chef de l'hôpital de Tours, 19, boul. Heurteloup. — Tours.
Dr Thomas (Philadelphe). — Tauziès par Gaillac (Tarn).
*Thomas (René), Licencié en droit, 3, rue Lapeyrouse. — Toulouse.
Thomas (A.), Notaire. — Montrouge (Seine).
Thomas, Député, 15, boulevard des Promenades. — Reims.
Thomas (Ch.), Vétérinaire en 1er au 10e hussards. — Nancy (Meurthe-et-Moselle).
Thomas (Paul), Propriétaire, 16, avenue Carnot. — Paris.
Thomas (Jean), Pharmacien, 48, avenue d'Italie. — Paris.
Thomas (Léonce), Avocat, 10, rue Montméjean. — Bordeaux.
Thona, Agent temporaire des Ponts et Chaussées, Chef de section au Chemin de fer de Marvéjols à Mende. — Le Poujet, arrondissement de Saint-Flour (Cantal).
*Dr Thorens, 10, rue de Penthièvre. — Paris.
Thuet, Professeur au Lycée de Reims. — Reims.
Thuillier 8, place Godinot. — Reims.
Thuillier-Ponsin, Négociant, 8, place Godinot. — Reims.
Dr Thulié, 31, boulevard Beauséjour. — Paris. — R
Thurneyssen (Émile), Secrétaire du Conseil d'administration de la Compagnie générale transatlantique, 80, boulevard Malesherbes. — Paris. — R
Thurninger, Ingénieur des Ponts et Chaussées. — La Rochelle.

THORON (Charles), Ingénieur des Arts et Manufactures, 68, rue La Fontaine. — Paris (Auteuil).
THUVIEN, Interne des Hôpitaux, 65, avenue de Neuilly. — Neuilly-sur-Seine.
TILLON (A.), 15, rue Sous-les-Augustins. — Clermont-Ferrand.
TILLY (DE), Teintures et Apprêts, 77, rue des Moulins. — Reims. — R
*Dr TINEL, Chirurgien en chef de l'Hôtel-Dieu, 6, rue de Crosne. — Rouen.
Dr TISON, Docteur ès sciences naturelles, 31, rue de l'Abbé-Grégoire. — Paris.
TISSANDIER (G.), Chimiste, 19, avenue de l'Opéra. — Paris.
TISSANDIER (Albert), 19, avenue de l'Opéra. — Paris.
*TISSERAND, Professeur au Collège. — Oran (Algérie).
TISSEYRE (Albert), Archiviste de la section sud-ouest du Club Alpin, 61 *bis*, pavé des Chartrons. — Bordeaux.
TISSIÉ (Alphonse), Banquier. — Montpellier.
TISSIÉ-SARRUS, Banquier. — Montpellier. — F
TISSIER (L), Avoué, 6, rue Sainte-Claire. — Moulins.
TISSOT (J.), Ingénieur en chef des Mines. — Constantine. — R
TITEUX, Propriétaire, rue du Tillois. — Reims.
TOFFART (Auguste), Secrétaire général de la mairie. — Lille.
Dr TOLMATSCHEW (Nicolas), Clinique. — Kasan (Russie).
TONDUT (Albert), Procureur de la République. — Blaye.
*Dr TOPINARD (Paul), Directeur-Adjoint du Laboratoire d'anthropologie de l'École des Hautes Études, 105, rue de Rennes. — Paris. — R.
TORQUET (L.), 17, rue Jeanne-Hachette. — Havre.
TORRILHON, Fabricant de caoutchouc. — Chamalières près Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme).
TOULON (Paul), Ingénieur des Ponts et Chaussées, Licencié ès lettres, Licencié ès sciences, rue des Champs-des-Oiseaux. — Rouen.
Dr TOURANGIN (Gaston), Conseiller général de l'Indre, 20 *bis*, boul. Voltaire. — Paris.
TOURDES, Doyen de la Faculté de Médecine de Nancy. — Nancy.
TOURON (Eugène), 46, rue Royale. — Saint-Quentin (Aisne).
TOURTOULON (Baron DE), Propriétaire. — Valergues par Lansargues (Hérault). — R
TOUSSAINT, Professeur à l'École de Médecine et à l'École vétérinaire. — Toulouse.
Dr TOUSSAINT. — Mézières (Ardennes).
TOUSSAINT (Mlle), 3, rue de Douai. — Paris.
Dr TOUTANT. — Marans (Charente-Inférieure).
Dr TRABUT, Médecin adjoint à l'hôpital civil. — Alger.
TRANNIN, Docteur ès sciences. — Arras.
TRAVELET, Ingénieur des Ponts et Chaussées. — Besançon. — R
TRAVET (A.), 33, boulevard de la Révolte. — Clichy (Seine).
TRÉBUCIEN (Ernest), Manufacturier, 25, cours de Vincennes. — Paris. — F
TRECH (R.), Avocat défenseur, Conseiller municipal, 11, rue Bruce. — Alger.
*TRÉLAT (Émile), Architecte, Directeur de l'École spéciale d'Architecture, 17, rue Denfert-Rochereau. — Paris. — R
TRÉLAT (Gaston), Architecte, 17, rue Denfert-Rochereau. — Paris.
TRÉLAT (Ulysse), Membre de l'Académie de Médecine, Professeur à la Faculté de Médecine, 18, rue de l'Arcade. — Paris. — R
TRENQUELLÉON (Fernand DE), 5, rue Calamène. — Agen (Lot-et-Garonne).
TRÉPIED (Ch.), Directeur de l'Observatoire, 65, rue Rovigo. — Alger.
TRESCA, Membre de l'Institut, Professeur au Conservatoire des Arts et Métiers, 6, rue de Valenciennes. — Paris.
TRIAUD, (Jean), Entrepreneur, 46, rue de Cernay. — Reims.
TRICOT, Orthopédiste, 82, place Drouet-d'Erlon. — Reims.
TRIHIDEZ (Th.), Aumônier honoraire de la marine, 37, rue de Tillois. — Reims.
Dr TROLARD, 29, rue Bal-el-Oued. — Alger.
Dr TROLLIER, Professeur à l'École de Médecine, 1, rue Lamoricière. — Alger.
TROUETTE (E.), Pharmacien de 1re classe, 163 et 165, rue Saint-Antoine. — Paris.
TRUCHOT, Directeur de la station agronomique du Centre, Professeur de chimie à la Faculté des Sciences, 4, barrière d'Issoire. — Clermont-Ferrand.
TRUCHOT (Ch.), Préparateur de chimie à la Faculté des Sciences. — Clermont-Ferrand.
TRUTAT (E.), Conservateur du Musée d'histoire naturelle, 3, rue des Prêtres. — Toulouse.
TRYSTRAM, Conseiller général. — Dunkerque.
*TULPIN (Frédéric), Ingénieur mécanicien, ancien juge au Tribunal de Commerce de Rouen, 21, rue du Pré-de-la-Bataille. — Rouen.

*Tulpin (Alfred), Ingénieur mécanicien, 19, rue du Pré-de-la-Bataille. — Rouen.
Turenne (Marquis de), 26, rue de Berry. — Paris. — R
Turquet (J.-B.), Blanchisserie. — Senlis (Avilly, Oise).
Turquet (Mme J.-B.). — Senlis (Avilly, Oise).
Urscheller (Georges-Henri), 38, rue de Décize. — Moulins (Allier). — R
Ussel (Vicomte d'), Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. — Le Puy-en-Velay
Vacher (Marcel), Propriétaire. — Montmarault (Allier).
Vagnon, Conseiller général. — Mostaganem (Département d'Oran).
Dr Vaillant (Léon), Professeur au Muséum, 8, quai Henri IV. — Paris. — R
Dr Valcourt (de). — Cannes (Alpes-Maritimes). — R
Valenciennes (A.), Directeur de l'usine de la pharmacie centrale de France, 317, avenue de Paris. — Saint-Denis.
Valentin (Achille), Négociant. 28, rue du Pont-Juvénal. — Montpellier.
*Valette (l'Abbé Henri), Directeur du *Cosmos-les-Mondes*, 49, rue de Grenelle. — Paris.
*Dr Vallantin (Jacques-Henri), 7, rue Tison-d'Argence. — Angoulême.
Vallée, Maire de Saint-Père-en-Retz (Loire-Inférieure).
Vallée (Alfred), Propriétaire. — La Noue-Laurent-Saint-Aignan par Pont-Rousseau (Loire-Inférieure).
Vallée (Mme Alfred). — La Noue-Laurent-Saint-Aignan, par Pont-Rousseau (Loire-Inférieure).
Dr Vallin, Professeur d'hygiène au Val-de-Grâce, 180, boulevard St-Germain. — Paris.
Valser (A.), Professeur à l'École de Médecine, 20, rue Petit-Roland. — Reims.
Valude, Interne des Hôpitaux de Paris, 47, rue Monsieur-le-Prince. — Paris.
*Van-Assche (F), Pharmacien chimiste, 13, quai de la Bourse. — Rouen.
Vaney (Emmanuel), Conseiller à la Cour d'appel, 14, rue Duphot. — Paris. — R
Van-Iseghem (Henri), Avocat, Conseiller général de la Loire-Inférieure, 1, rue de l'Hôtel-de-Ville. — Nantes. — R
Van Tieghem, Membre de l'Institut, Professeur au Muséum, 16, rue Vauquelin. — Paris.
Varigny (Henri de), 33, quai Voltaire. — Paris.
Variot, Ingénieur civil, 13, rue de Constantine. — Lyon.
Varnier-David, Négociant, 3, rue de Cernay. — Reims. — R
Vasnier (Henri), rue Vauthier-le-Noir. — Reims.
Vassal (Alexandre), Montmorency (Seine-et-Oise) et 124, rue Saint-Lazare. — Paris. — R
*Vattement, Pharmacien à l'École normale, 57, rue de la République. — Rouen.
*Vauthier (L.-L.), Conseiller municipal de la Ville de Paris, 13, place Bréda. — Paris.
Vautier (Théodore), Étudiant, 46, rue Centrale. — Lyon. — R
Vautier (Émile), Ingénieur civil, 46, rue Centrale. — Lyon. — F
Vavasseur, Propriétaire, 17, rue Saint-Vincent-de-Paul. — Paris.
Dr Vayron. — Lavallette (Charente).
*Dr Vazeille (Michel), 14, route des Moulineaux. — Issy (Seine).
Vazeille, Directeur des Études à l'École préparatoire Sainte-Barbe, rue de Reims. — Paris.
Védier (E.), Négociant, 31, rue Marengo. — Angoulême.
Vedlès (Ad.), rue du Bac-d'Asnières. — Clichy (Seine).
Vée (Amédée), 24, rue Vieille-du-Temple. — Paris.
Vélain, Répétiteur des hautes études à la Sorbonne, 9, rue Thénard. — Paris.
Vellard (Paul), Négociant, 41, rue Thiers. — Reims.
Velten, 32, rue Bernard-du-Bois. — Marseille.
Venet, Lieutenant au 46e régiment de ligne, 74, rue Alix. — Sens.
Verdet (Gabriel), Président du Tribunal de commerce. — Avignon. — F
*Verdin (Ch.), Constructeur d'instruments de précision pour la physiologie, 6, rue Rollin. — Paris.
Vereker, 1, Portman Square. — London. W.
Dr Vergely, rue Castéja. — Bordeaux.
*Dr Verger (Th.) — Saint-Fort-sur-Gironde (Charente-Inférieure). — R
Vérité (Gustave), Ingénieur civil, 5, rue Saint-Victor. — Le Mans.
Verly, Rédacteur en chef de *l'Écho du Nord*. — Lille.
Vernes (Félix), 29, rue Taitbout. — Paris. — F
Vernes d'Arlandes (Th.), 25, Faubourg-Saint-Honoré. — Paris. — F
Vernet, Fabricant de produits chimiques. — Poussan (Hérault).
*Verneuil, Membre de l'Académie de Médecine, Professeur à la Faculté de Médecine, 11, boulevard du Palais. — Paris. — R
Verneuil (Mme), 11, boulevard du Palais. — Paris.

Verneuil (Ch. de), au Crédit lyonnais, 21, boulevard des Italiens. — Paris.
Verney (Noël), Étudiant, 11, quai des Célestins. — Lyon. — R
Vernhet (Alphonse), Pharmacien. — Saint-Affrique (Aveyron).
*Vesly (Léon de), Professeur à l'École régionale des Beaux-Arts, 21, rue des Faulx. — Rouen.
Vetrin (Émile), 6, rue Favard. — Paris. — R
Vezin, Conseiller général de la Loire-Inférieure. — Saint-Nazaire.
Vial, Pharmacien, 1, rue Bourdaloue. — Paris.
Vial, Agent principal de la Compagnie générale Transatlantique. — Le Havre.
Dr Viala (Jules). — Rodez (Aveyron).
Vialla (Louis), Président de la Société d'agriculture, rue des Grenadiers. — Montpellier.
Vialla (Charles), Archiviste de la Chambre de commerce. — Montpellier.
Viallefond (Paul), Négociant, 25, rue des Gras. — Clermont-Ferrand.
*Dr Viardin (E.). — Troyes (Aube).
*Viardot (Jules), Substitut du Procureur de la République, 2, rue de la Croix-de-Fer. — Rouen.
Viau (Paul-Henri), Percepteur, 5, rue de la Préfecture. — Poitiers.
Dr Vibert. — Puy-en-Velay.
Vidal, Membre de l'Académie de Médecine, Médecin des Hôpitaux, 49, rue Cambon. — Paris.
Videau (A. G.) Négociant, 56, quai de Bacalan. — Bordeaux.
Vieillard (Albert), 77, quai de Bacalan. — Bordeaux. — R
Vieillard (Charles), 77, quai de Bacalan. — Bordeaux. — R.
Vieillard (Henri), Manufacturier. — Morvillars (Haut-Rhin). — R
Dr Viennois, 39, quai de la Charité. — Lyon.
*Viénot, Agréé, rue de la Vicomté. — Rouen.
Viéville (V.), Fabricant de tissus, 9, rue de la Peirière. — Reims.
Vigeral, Conseiller général du Puy-de-Dôme, Maire. — Vertaison (Puy-de-Dôme).
*Vignard (Charles), Négociant, Licencié en droit, 6, rue Urvoy-de-St-Bédan. — Nantes.
Vignes (Émile), Ingénieur, 29, rue Taitbout. — Paris.
Vignes (Léopold), Propriétaire, 4, rue Michel-Montaigne. — Bordeaux.
Vignon (Léo), Docteur ès sciences, 4, place des Jacobins. — Lyon.
Vignon (Mme), 4, place des Jacobins. — Lyon.
Vignon (J.), 45, rue Malesherbes. — Lyon. — F
Vignon (Mme), 45, rue Malesherbes. — Lyon.
Vigouroux, Ingénieur de chemins de fer. — Bordj-bou-Arréridj (département de Constantine).
Dr Viguier, Docteur ès sciences, Professeur à l'École des Sciences. — Alger.
Viguier (Hilaire), Professeur à la Faculté des Sciences. — Montpellier.
*Vilanova y Piera (Jean), Professeur de paléontologie à l'Université, 12, San Vicente. — Madrid (Espagne).
*Villain (G.), Préparateur de chimie à la Faculté de Médecine, 81, rue de Maubeuge. — Paris.
Ville (Georges), Professeur de physique végétale au Muséum d'histoire naturelle, 43 *bis*, rue de Buffon. — Paris.
*Ville (Alphonse), Adjoint au maire, rue d'Allier. — Moulins (Allier).
Ville de Reims. — Reims. — F
Ville de Rouen. — Rouen. — F
Villeminot (Paul), Manufacturier, 5 *bis*, Faubourg-de-Laon. — Reims.
Villeneuve (L.), Chirurgien en chef des Hôpitaux, Professeur suppléant à l'École de Médecine, 8, rue Papère. — Marseille.
Villette (Ch.), Trésorier-Payeur général. — Rodez (Aveyron).
Vinay, Conducteur des Ponts et Chaussées. — Garabit (Cantal).
Vincent (Auguste), Négociant, 6 *bis*, rue d'Orléans. — Bordeaux. — R
Dr Vincent, Chirurgien adjoint à l'hôpital. — Alger.
*Vincent, Directeur de l'École des Sciences, Professeur au Lycée Corneille, 19, rue Maladrerie. — Rouen.
*Dr Vincent du Claux, Secrétaire de la rédaction des *Annales d'hygiène publique et de Médecine légale*, 11 *bis*, rue Chardin. — Paris.
Vinchon, Propriétaire, rue Traversière. — Roubaix.
Vinot, Directeur du *Journal du Ciel*, cour de Rohan. — Paris.
Dr Violet, 48, rue de l'Hôtel-de-Ville. — Lyon.

*Violle, Professeur à la Faculté des Sciences, 15, rue de l'Estrapade. — Paris.
Viollet (Henri), 19, rue du Plat. — Lyon.
Viollette (Ch.), Doyen de la Faculté des Sciences. — Lille.
Vissière, Constructeur d'instruments de précision, 15, rue de Paris. — Le Havre.
Vitalis (Hubert), Étudiant. — Lodève (Hérault).
Viviani (Ed.), Avocat. — Sidi-Bel-Abbès (département d'Oran).
Vivier (Alfred), Juge au Tribunal civil, 26, rue Bazoges. — La Rochelle.
Vivier (Alphonse), Procureur de la République. — Marennes (Charente-Inférieure).
Vogt (G.), Ingénieur à la Manufacture. — Sèvres.
Vogt, Fondeur, rue Buffon. — Mulhouse (Alsace).
*Dr Voisin (Auguste), Médecin des Hôpitaux, 16, rue Séguier. — Paris. — F
Voisin-Bey, Inspecteur général des Ponts et Chaussées, 3, rue Scribe. — Paris.
Vollot, Professeur de mathématiques au lycée — Alger.
Vourloud, Ingénieur civil, 38, rue de la Reine. — Lyon.
Dr Vovard, 39, rue Neuve. — Bordeaux.
Vuigner (H.), Ingénieur civil des Mines, 28, rue de l'Université. — Paris.
Vuillemin, Directeur des Mines. — Aniche.
Vuillemin (Georges), Ingénieur civil des Mines, Secrétaire général de la Compagnie des mines d'Aniche. — Aniche (Nord).
Dr Vuillet (Fr.), Professeur de polyclinique à l'Université, 7, quai du Mont-Blanc. — Genève.
Wahl (Maurice), Professeur d'histoire au Lycée. — Alger.
Walbaum (Alfred), Manufacturier, rue Gerbert. — Reims.
Walbaum (Édouard), Manufacturier, 28, rue Cérès. — Reims.
Walecki, Professeur au Lycée Condorcet, rue du Havre. — Paris.
Wallace (Sir Richard), 2, rue Laffitte. — Paris. — F
Wallon (Étienne), Professeur au Lycée de Vanves, 24, rue Saint-Pétersbourg. — Paris.
Wallon (Ernest), Professeur à la Faculté de Droit. — Toulouse.
*Wallon (Henri), Manufacturier, Agrégé de l'Université, juge au Tribunal de Commerce de Rouen, 49, rue du Val d'Eauplet. — Rouen.
*Warcy (Gabriel de), 28, rue Saint-André. — Reims.
Wargnier (Jules), Fabricant de ferronnerie. — Charleville (Ardennes).
*Dr Warmont (Aug.), ancien Interne des Hôpitaux de Paris, Médecin honoraire de la Manufacture de Saint-Gobain, 50, rue du Four-Saint-Germain. — Paris.
Warmont (Paul), Élève au Lycée Louis-le-Grand, 50, rue du Four-Saint-Germain. — Paris.
Warnod, Ingénieur civil. — Giromagny, près Belfort.
Wartelle, Blanchisserie de fils et tissus, 191, rue de Paris. — Herrin (Nord).
Watel (Henry), Directeur des tramways d'Alger. — Alger-Mustapha.
Dr Watremez, 8, quai Henri IV. — Paris.
Watremez (Mme), 8, quai Henry IV. — Paris.
Dr Wecker (de), 55, rue du Cherche-Midi. — Paris.
*Dr Weil (Ed.), Médecin-major au 74e régiment d'infanterie. — Elbeuf.
*Weil (Paul), Pharmacien, 80, rue de la République. — Rouen.
Weill, Agrégé de l'Université, 14, rue de Rome. — Paris.
*Weiller (Lazare), Ingénieur manufacturier. — Angoulême.
Dr Weisgerber (Charles Henri), 262, Faubourg-Saint-Honoré. — Paris.
Weiss (Albert), 15, rue de la Grange. — Lyon-Vaise.
Welté (Charles), Caissier, 1, rue du Barbâtre. — Reims.
Welter (Émile), Constructeur de machines. — Mulhouse (Alsace).
Wendling (Félix), Médecin communal. — Hussein-Dey (province d'Alger).
Wenz, Négociant, 9, boulevard Cérès. — Reims.
*Wertheimer (E.), Professeur agrégé à la Faculté de Médecine, 53, rue Saint-Étienne. — Lille.
Werve et de Schilde (Baron Van de). — Château de Schilde, par Anvers (Belgique).
*West (Émile), Ingénieur, ancien Élève de l'École Centrale, 13, rue Bonaparte. — Paris.
Westphal-Castelnau, Propriétaire, villa Louise. — Montpellier.
Westphalen, Négociant, 29, rue de la Ferme. — Le Havre.
*Whaley, Ingénieur des ateliers de la Compagnie de l'Ouest. — Sotteville-les-Rouen.
Dr Wickham (Georges), 16, rue de la Banque. — Paris.
*Wild (Eugène), Préparateur à l'École de Chimie industrielle. — Mulhouse.
Willm, Professeur de chimie générale appliquée, à la Faculté des Sciences de Lille, 82 boulevard Montparnasse — Paris. — R

*Windsor (E.), constructeur de machines à vapeur, 1, rue du Hameau-des-Brouettes. — Rouen.
Winter, Négociant, 42, rue Jean-Jacques-Rousseau. — Paris.
*Witz (Georges), Chimiste, Vice-Président de la Société industrielle de Rouen, place des Carmes, 46. — Rouen. — R
*Witz (Joseph), Négociant, 32, rue de Crosne. — Rouen.
Dr Wollaston. — Cannes.
Wollenweber (Raphaël), 15, rue du Mont-Dore. — Paris.
Worms (Fernand), 14, rue Royale. — Paris.
Wouters, Rentier, 2, rue Pleuvry. — Le Havre.
Wurtz (Adolphe), Sénateur, Membre de l'Institut, Professeur à la Faculté de Médecine et à la Faculté des Sciences, 176, boulevard Saint-Germain. — Paris. — F
Wurtz (Théodore), 40, rue de Berlin. — Paris. — F
Wyrouboff (G.), Docteur ès sciences, 127, boulevard Saint-Germain. — Paris.
*Xambeu, Professeur au Collège. — Saintes (Charente-Inférieure).
Yver. — Briarre (Loiret).
*Yvert, Avoué, rue Gargouleau. — La Rochelle.
Zambaux, Propriétaire, 42, boulevard Henri IV. — Paris.
*Zaborowski, homme de Lettres, 2, avenue de Paris. — Thiais, près Choisy-le-Roi.
Zécre (Germain), Étudiant à la Faculté des Sciences, 7, place des Reignaux. — Lille.
Zeiller (René), Ingénieur des Mines, 43, rue de Rennes. — Paris.
*Zindel (Édouard), Chimiste aux usines de la Compagnie de Saint-Gobain. — Saint-Fons (Rhône).
Ziegler, 14, rue de la Marine. — Alger.
*Zièrer, Ingénieur civil, 57, rue Jeanne-d'Arc. — Rouen.
Zurcher (Philippe), Ingénieur des Ponts et Chaussées, attaché au service de la Marine, faubourg du Morillon, 7, rue Saint-François. — Toulon (Var).

LISTE DES DÉLÉGUÉS DES MINISTÈRES

AU CONGRÈS DE ROUEN

MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR.

M. Anthoine, Ingénieur en chef du service de la carte de France et de la statistique graphique.

MINISTÈRE DE LA MARINE.

MM. Rochard, Inspecteur général du service de santé de la marine, membre de l'Académie de médecine.
Bouquet de la Grye, Ingénieur hydrographe de 1re classe de la marine

MINISTÈRE DES POSTES ET TÉLÉGRAPHES.

M. Raymond, Directeur ingénieur des télégraphes, à Rouen.

MINISTÈRE DES TRAVAUX PUBLICS.

M. Lavoinne, Ingénieur en chef des ponts et chaussées à Rouen.

LISTE DES SAVANTS ÉTRANGERS

AYANT ASSISTÉ AU CONGRÈS DE ROUEN

MM. Albrecht (Paul-Arthur), Professeur honoraire, à Bruxelles.
Baccarini (Commandeur Alfred), Ingénieur, Député au Parlement italien, ancien Ministre des travaux publics du royaume d'Italie, à Rome.
Barilari (Commandeur Pacifique), Inspecteur général du génie civil du royaume d'Italie, Président du conseil supérieur des travaux publics, à Rome.
Betocchi (Commandeur Alexandre), Inspecteur du génie civil du royaume d'Italie, à Rome.
Bovell-Sturge (Mme E.), Docteur en médecine de Paris, exerçant à Nice.
Broadbent (Horace), Ingénieur à Huddersfield.
Catalan, Professeur à l'Université de Liège.
Dan. Dawson, Chimiste à Huddersfield.
Denza (Le Père François), Directeur général de l'Association météorologique italienne, à l'observatoire de Moncalieri.
Findla (James), Rentier à San-Francisco (Californie).
Franchimont (A.-G.-N.), Professeur à l'Université de Leyde.
Hawkshaw (Sir John), Ingénieur à Londres.
Haycraft (John-B.), Professeur de théologie à Mason college, à Birmingham.
Hennessy (Henry), Professeur au Collège Royal des Sciences, Membre de la Société Royale de Londres.
Kollmann (J.), Professeur d'anatomie à Bâle.
Leveling, de Bâle.
Llaurado (André), Ingénieur en chef des forêts, à l'Escurial (Espagne).
Manier (A), Professeur à Oxford.
Mantel (W.), Professeur à Delft.
Molesworth (W.-N.), M. A. de l'Université de Cambridge, L.L.D. de l'Université de Glasgow, Chanoine de Manchester.
Newcomb (Simon), Astronome, correspondant de l'Institut de France à Washington.
Ragona (Domenico), Directeur de l'Observatoire de Modène (Italie).
Roig-Torres (Docteur Raphaël), Directeur de la *Cronica Cientifica*, à Barcelone (Espagne).
Romburg (P. Van), Docteur-chimiste, assistant au laboratoire de chimie de Leyde.
Shoolbred (James N.), Ingénieur civil à Londres.
Stéphanos (Docteur Cyparissos), d'Athènes.
Stephanos (Clon), Docteur en médecine, d'Athènes.
Straub (Firmin), Docteur-pharmacien, de Bâle.
Van der Toorn (J.), Ingénieur en chef du Rijks Waterstaat, à la Haye.
Venukof, Major général russe en retraite, à Paris.
Vernon-Harcourt (L.-J.), Ingénieur civil à Westminster.
Vilanova y Piera (Jean), Professeur de paléontologie à Madrid.
Watson (William), Professeur, Membre de l'Académie de Boston (États-Unis).
Zenger (Ch.-V.), Professeur à l'École polytechnique de Prague.

LISTE DES SOCIÉTÉS SAVANTES

QUI SE SONT FAIT REPRÉSENTER AU CONGRÈS DE ROUEN.

ACADÉMIE d'Arras, représentée par M. TRANNIN.

ACADÉMIE des sciences, belles-lettres et arts de Rouen, représentée par M. RIVIÈRE, son Vice-Président.

ACADÉMIE des sciences et lettres de Montpellier, représentée par M. CROVA, Professeur à la Faculté des sciences.

CERCLE girondin de la ligue de l'enseignement, représenté par M[lle] RAVEAUD.

COMMISSION météorologique du département de la Marne, représentée par M. DOUTTÉ.

SOCIÉTÉ académique d'agriculture, des sciences, arts et belles-lettres de l'Aube, représentée par M. le Docteur BACQUIAS, député.

SOCIÉTÉ des agriculteurs du Nord, représentée par M. Alfred RENOUARD, de Lille.

SOCIÉTÉ d'agriculture, histoire naturelle et arts utiles de Lyon, représentée par M. GOBIN, Ingénieur en chef des ponts et chaussées.

SOCIÉTÉ des amis des sciences naturelles de Rouen, représentée par M. E. NIEL.

SOCIÉTÉ d'anthropologie de Paris, représentée par MM. DE MORTILLET et DALLY, anciens Présidents, et par M. TOPINARD, son Secrétaire général.

SOCIÉTÉ d'émulation de l'Allier, représentée par M. BOUCHARD, Avocat à Moulins.

SOCIÉTÉ entomologique de France, représentée par M. GADEAU DE KERVILLE, de Rouen.

SOCIÉTÉ française des amis de la paix, représentée par M. LEVALLOIS, son Secrétaire général.

SOCIÉTÉ française d'entomologie, à Rouen, représentée par M. A. FAUVEL.

SOCIÉTÉ de géographie et d'archéologie de la province d'Oran, représentée par M. G. RENAUD.

SOCIÉTÉ de géographie de l'Est, représentée par M. le Docteur FOURNIER.

SOCIÉTÉ de géographie commerciale, à Paris, représentée par MM. Ch. GAUTHIOT, son Secrétaire général et M. Louis DELAVAUD.

SOCIÉTÉ géologique de France, représentée par M. BUCAILLE, de Rouen.

SOCIÉTÉ des lettres, sciences et arts du Gers, représentée par M. DEBRUN, son Secrétaire général.

SOCIÉTÉ linéenne de Bordeaux, représentée par M. François DALEAU.

SOCIÉTÉ mathématique de France, représentée par M. STEPHANOS, son Bibliothécaire.

SOCIÉTÉ de médecine, de chirurgie et pharmacie de Toulouse, représentée par M. le Docteur PARANT.

SOCIÉTÉ de médecine légale de France, représentée par MM. les Docteurs BROUARDEL et MASBRENIER.

SOCIÉTÉ de médecine de Paris, représentée par M. le Docteur THORENS, son Secrétaire général.

SOCIÉTÉ de médecine publique et d'hygiène professionnelle, représentée par M. le Docteur NAPIAS, son Secrétaire général, et M. le Docteur MARTIN, son Secrétaire général adjoint.

SOCIÉTÉ de médecine vétérinaire pratique de Melun, représentée par M. BRUNET, Vétérinaire à Mézidon.

SOCIÉTÉ médico-psychologique de Paris, représentée par M. MOTET, son Président.

SOCIÉTÉ nationale d'horticulture de France, représentée par M. JOLY, son Vice-Président.

SOCIÉTÉ libre des pharmaciens de Rouen, représentée par M. AUPÉE, son Président.

Société Ramond, représentée par M. Vaussenat, Directeur de l'observatoire du Pic du Midi.

Société des sciences de Nancy, représentée par M. Beaunis, Professeur à la Faculté de médecine de Nancy.

Société des sciences et lettres de Loir-et-Cher, représentée par M. Arnould, son Président.

Société de statistique, lettres, sciences et arts des Deux-Sèvres, représentée par M. Aug. Ducrocq.

Société topographique de France, représentée par M. Lottin, son Vice-Président.

Société zoologique de France, représentée par M. Certes.

BOURSES DE SESSIONS

LISTE DES BOURSIERS AYANT ASSISTÉ AU CONGRÈS DE ROUEN

MM. Chudzinski, du Laboratoire d'anthropologie de l'École des Hautes Études.
Daly, de l'École des Hautes Études commerciales, à Paris.
Deschamps, de la Faculté des Sciences de Rennes.
Faucherand, de la Ferme-école de Puilboreau (Charente-Inférieure).
Rémy, de la Faculté des Sciences de Nancy.

ASSOCIATION FRANÇAISE

POUR

L'AVANCEMENT DES SCIENCES

ASSEMBLÉES GÉNÉRALES

ASSEMBLÉE GÉNÉRALE

Tenue à Rouen, le 23 Août 1883

PRÉSIDENCE DE M. FRÉDÉRIC PASSY

MEMBRE DE L'INSTITUT, DÉPUTÉ DE LA SEINE, PRÉSIDENT DE L'ASSOCIATION.

— Extrait du procès-verbal —

Le Président annonce que l'Assemblée a à voter sur les demandes de modifications aux Statuts et au Règlement qui ont été déposées à l'Assemblée générale de la Rochelle par M. Bresson et par M. Meschinet de Richemond.

Le Secrétaire du Conseil rappelle, en résumé, que ces demandes ont trait à la création d'une section de sociologie et d'une section d'histoire; qu'elles ont été étudiées par le Conseil d'administration; qu'un rapport comprenant les propositions du Conseil relatives à ces demandes a été imprimé et distribué à tous les membres de l'Association (Bulletin n° 36). Le Conseil propose de ne pas donner suite aux demandes de création d'une section de sociologie et d'une section d'histoire.

Ces propositions sont mises aux voix et adoptées par l'Assemblée générale.

Le Secrétaire du Conseil rappelle également que le même rapport contenait une proposition émanée du Conseil et relative à la modification du 1er paragraphe de l'art. 24 du Règlement. Cet article n'appartenant pas au titre I, il peut être statué définitivement par l'Assemblée générale de Rouen. D'après la proposition, le nouvel article 24 serait rédigé ainsi qu'il suit :

« Art. 24. — L'Assemblée générale, dans une séance qui clôt définitivement la session, élit au scrutin secret et à la majorité absolue le Vice-Président, le Vice-Secrétaire de l'Association pour l'année suivante, ainsi que le Trésorier, s'il y a lieu; dans les cas où, pour l'une ou l'autre de ces fonctions, la liste de présentation ne comprendrait qu'un nom, la nomination pourra être faite par un vote à mains levées si l'Assemblée en décide ainsi. Elle nomme sur la proposition des sections.... (le reste comme à l'article 24 actuel).

L'Assemblée adopte cette proposition.

L'Assemblée adopte les propositions faites par les sections pour la nomination des délégués.

(Voir ci-après la composition du Conseil.)

L'Assemblée générale a adopté les vœux suivants présentés par le Conseil d'administration au nom des sections.

Sur la proposition des 3e et 4e sections, l'Association française, considérant que les améliorations demandées sur la Seine sont d'intérêt général et doivent avoir pour conséquence de produire, pour tout le pays, des résultats économiques, maritimes, commerciaux et industriels de la plus haute importance, et même de concourir à notre défense militaire,

Émet le vœu :

« Que tous les travaux d'amélioration de la Seine, en vue de lui procurer le maximum de tirant d'eau, soient exécutés dans le plus bref délai possible, et que ce vœu soit transmis aux ministres compétents. »

Sur la proposition de la 12e section et de la sous-section d'hygiène et de médecine publique, l'Association française émet le vœu suivant :

« Que l'Administration sanitaire civile soit, à l'exemple de la plupart des pays étrangers, confiée à une direction administrative autonome, compétente et responsable, aussi bien auprès du pouvoir central que dans les départements et les grandes villes. »

Le Secrétaire donne lecture d'une proposition relative à la création d'une section d'hygiène et de médecine publique qui serait rattachée au 4e groupe et prendrait le nº 17. Cette proposition sera étudiée par le Conseil et, après rapport, l'Assemblée générale sera appelée à voter, en 1884, sur les conclusions du Rapport.

Le Président annonce que l'Assemblée va être appelée à voter sur le choix de la ville où se tiendra la session en 1884.

Le Secrétaire du Conseil indique que les villes de Boulogne-sur-Mer et de Grenoble ont adressé une demande formelle pour 1885. Le Conseil d'administration propose la ville de Grenoble pour siège du Congrès de 1885. Cette proposition est adoptée par l'Assemblée.

Il est procédé à la nomination d'un Vice-Président et d'un Vice-Secrétaire pour la session prochaine; ils doivent être pris respectivement dans les 3e et 4e groupes.

Par application du nouvel article 24, sont nommés par acclamation : Vice-Président, M. le Dr Verneuil, membre de l'Académie de médecine, professeur à la Faculté de médecine de Paris.

Vice-Secrétaire, M. le Dr Napias, secrétaire général de la Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle.

Il est procédé de même à la nomination d'un trésorier pour quatre ans.

M. G. Masson, trésorier, est maintenu dans ses fonctions.

Le Président propose au nom du Conseil d'administration et l'Assemblée vote, à l'occasion du Congrès de Rouen, des remerciements aux Ministres qui ont désigné des délégués pour assister à la session, à M. le Ministre de l'Instruction publique, qui a bien voulu mettre à la disposition de l'Association les locaux du lycée, de l'École de médecine, de l'École supérieure des sciences, au préfet, au maire de la ville de Rouen et au Conseil municipal, au Comité local, aux Compagnies de chemins de fer, à la Compagnie générale transatlantique, aux conférenciers, à la maison Bréguet, qui a gracieusement prêté les instruments nécessaires à la conférence sur le transport de l'énergie, aux industriels qui ont ouvert leurs usines aux membres de l'Association, à la Compagnie des tramways, qui a transporté gratuitement les personnes se rendant à des visites industrielles, à toutes les personnes qui ont prêté leur concours pour l'organisation des excursions et organisé des réceptions.

Le Président déclare close la session de 1883.

CONSEIL D'ADMINISTRATION

BUREAU

MM. BOUQUET DE LA GRYE, Ingénieur hydrographe de 1re classe de la marine . . . . *Président;*

VERNEUIL, Professeur à la Faculté de médecine, membre de l'Académie de médecine . . . . *Vice-Président;*

GRIMAUX, Professeur à l'École polytechnique et à l'Institut national agronomique . . . . *Secrétaire de l'Association;*

NAPIAS (Dr) Secrétaire général de la Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle . . . . *Vice-Secrétaire de l'Association;*

MASSON (G.), Libraire de l'Académie de médecine. . . . . . *Trésorier;*

GARIEL (C.-M.), Membre de l'Académie de médecine, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées. . . . . *Secrétaire du Conseil.*

ANCIENS PRÉSIDENTS, MEMBRES DU CONSEIL D'ADMINISTRATION

MM. QUATREFAGES DE BRÉAU (DE), Membre de l'Institut et de l'Académie de médecine, Professeur au Muséum.

WURTZ, Sénateur, Membre de l'Institut, Doyen honoraire de la Faculté de médecine de Paris.

EICHTHAL (Ad. D'), Président du Conseil d'administration de la Compagnie des Chemins de fer du Midi.

DUMAS, Secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, Membre de l'Académie française.

FRÉMY, Membre de l'Institut, Directeur du Muséum, Professeur à l'École polytechnique.

BARDOUX, Sénateur, Ancien Ministre de l'Instruction publique.

KRANTZ, Sénateur, Inspecteur général des Ponts et Chaussées, Commissaire général de l'Exposition universelle de 1878.

CHAUVEAU, Professeur à la Faculté de médecine et Directeur de l'École vétérinaire de Lyon, Correspondant de l'Institut.

JANSSEN, Membre de l'Institut, Directeur de l'Observatoire physique de Meudon.

PASSY (Frédéric), Membre de l'Institut, Député de la Seine.

PRÉSIDENTS, SECRÉTAIRES ET DÉLÉGUÉS DES SECTIONS

1re et 2e Section.

Collignon, *Président.*
Longchamps (de), *Secrétaire.*
Perrier.
Mannheim.
Em. Lemoine.

—

Catalan, *Président pour 1884.*

3e et 4e Section.

Prudon (général), *Président.*
Boca (Ed.), *Secrétaire.*
Hirsch.
Laussedat.
Em. Trélat.

—

Hirsch, *Président pour 1884.*

5e Section.

Lecaplain, *Président.*
Ranque, *Secrétaire.*
Duboscq.
Hospitalier.
Lallemand.

—

Guebhard, *Président pour 1884.*

6e Section.

Schutzenberger, *Président.*
Deschamps, *Secrétaire.*
Friedel.
Clermont (de).
Violette.

—

Henninger *Président pour 1884.*

7e Section.

Hébert, *Président.*
Maze (l'abbé), *Secrétaire.*
Mascart.
Fines.
Angot.

—

Teisserenc de Bort, *Prés. p. 1884*

8e Section.

Cotteau, *Président.*
Fortin, *Secrétaire.*
Des Cloizeaux.
Schlumberger.
Cotteau.

—

Cotteau, *Président pour 1884.*

9e Section.

Baillon, *Président.*
Pompilian, *Secrétaire.*
Brongniart.
Pompilian.
Blanche.

—

N... *Président pour 1884.*

10e Section.

Jousset de Bellesme, *Président.*
Chevreux, *Secrétaire.*
L. Bureau.
Lataste.
Giard.

—

Lemoine (V.), *Prés. pour 1884.*

11e Section.

Prunières, *Président.*
Mortillet (A. de), *Secrétaire.*
Topinard.
Salmon.
Mortillet (G. de).

—

Chantre, *Président pour 1884.*

12e Section.

Duplouy, *Président.*
Petit, *Secrétaire.*
Bergeron.
Nicaise.
Potain.

—

Nicaise, *Président pour 1884.*

13e Section.

Dehérain, *Président.*
Sagnier, *Secrétaire.*
Dehérain.
Sagnier.
Barral.

—

Barral, *Président pour 1884.*

14e Section.

Parmentier (général), *Président.*
Jackson, *Secrétaire.*
Mager.
Jackson.
Schrader.

—

Perrier (colonel), *Prés. p. 1884.*

15e Section.

Bouvet, *Président.*
Breul, *Secrétaire.*
Renaud (G.).
Ducrocq.
Alglave.

—

Besselièvre, *Président pour 1884.*

16e Section.

Bouchard, *Président.*
Groult, *Secrétaire.*
Godart.
Callot.
Boudin.

—

Dally, *Président pour 1884.*

CONGRÈS DE ROUEN

PROGRAMME DE LA SESSION

16 Aout. — A 1 heure et demie de l'après-midi, Conseil d'administration. — A 2 heures et demie, Séance d'inauguration, à la salle du théâtre. — A 8 heures et demie, réception par la municipalité à l'hôtel de ville.

17 Aout. — A 8 heures et demie du matin, Séances de sections. — A 2 heures de l'après-midi, Séance générale à l'hôtel de ville : MM. Besselièvre, Leudet, colonel Perrier et Chervin. — A 8 heures et demie du soir, Conférence : *Le passage de Vénus sur le Soleil en 1882*, par M. Hatt, ingénieur-hydrographe de la marine.

18 Aout. — A 8 heures et demie du matin et dans la journée, Séances de sections.

19 Aout. — Excursion générale à Dieppe.

20 Aout. — A 8 heures et demie du matin et dans la journée, Séances de sections. — Dans l'après-midi, Visites industrielles et scientifiques. — A 8 heures et demie du soir, Conférence : *Le transport de l'énergie*, par M. de Comberousse, professeur au Conservatoire des Arts et Métiers et à l'École centrale.

21 Aout. — Excursions générales : Barentin, Duclair, Jumièges. — A 10 heures du soir, Réception par M. le Préfet.

22 Aout. — A 8 heures et demie du matin et dans la journée, Séances de sections. — A 11 heures, Conseil d'administration, — Dans l'après-midi, Visites industrielles et scientifiques.

23 Aout. — A 8 heures et demie du matin et dans la journée, Séances de sections. — A 11 heures, Conseil d'administration. — A 4 heures, Assemblée générale et séance de clôture.

COMITÉ LOCAL DE ROUEN

MEMBRES HONORAIRES :

MM. Le CARDINAL-ARCHEVÊQUE de Rouen.
Le GÉNÉRAL commandant en chef le 3e corps d'armée.
Le Premier PRÉSIDENT de la Cour d'Appel.
Le GÉNÉRAL commandant la division.
Le PRÉFET de la Seine-Inférieure.
Le PRÉSIDENT du Tribunal civil.
Le PRÉSIDENT du Tribunal de Commerce.
Le MAIRE de la ville de Rouen.
Le GÉNÉRAL d'État-Major du 3e Corps d'armée.
L'INTENDANT général du 3e Corps d'armée.
Le GÉNÉRAL commandant la brigade.
Le PROCUREUR Général.
Le PROCUREUR de la République.
CORDIER, Sénateur, Président du Conseil général de la Seine-Inférieure.
POUYER-QUERTIER, Sénateur, Président de la Chambre de commerce.
LIZOT, ANCEL, Le Général ROBERT, — Sénateurs du département.
Le RECTEUR de l'Académie de Caen.
L'INSPECTEUR d'Académie de la Seine-Inférieure.
DAUTRESME, DESSON DE SAINT-AIGNAN (V.), DUVIVIER, FAURE, LANEL, LECHEVALIER, PÉRIER (Paul, Casimir) PEULEVEY, THIESSÉ, TROUARD-RIOLLE, WADDINGTON, — Députés.
L'INGÉNIEUR en chef des Ponts-et-Chaussées.
L'INGÉNIEUR en chef des Mines.
L INGÉNIEUR en chef du service hydraulique.
L'INGÉNIEUR des chemins de fer.
Le TRÉSORIER-PAYEUR général de la Seine-Inférieure.
Le CONSERVATEUR des Eaux et Forêts.
Le PRÉSIDENT du Consistoire de Rouen.
Le RABBIN.
Le SECRÉTAIRE général de la préfecture.

MM. Le Maire du Havre.
Le Maire de Dieppe.
Le Maire d'Elbeuf.
Le Maire de Neufchâtel.
Le Maire d'Yvetot.

BUREAU :

MM. Besselièvre, conseiller général, président.
Le docteur Leudet, vice-président.
Haraucourt, secrétaire général.
Moinet, } secrétaires.
Privey, }
Ferry (E.), trésorier.

MEMBRES :

MM. Adeline, aqua-fortiste.
Avenelle, ingénieur de la maison Rivière.
Badin, conseiller général, manufacturier à Barentin (Seine-Inférieure).
Beaurain, sous-bibliothécaire de la Ville.
Béraud, rentier.
Blanche (le docteur), professeur d'histoire naturelle.
Blin, manufacturier à Elbeuf.
Brière (L.), directeur du *Journal de Rouen*.
Bucaille, géologue, à Rouen.
Cauchois (le docteur).
Chouillou (Édouard), conseiller général.
Chouillou (Albert), négociant.
Clouet (J.), professeur à l'École de médecine et de pharmacie.
Daliphard (Ed.), manufacturier.
Dautresme, directeur du *Petit Rouennais*.
Debons, rentier.
Delabost (le docteur).
Delahaye (V.), ingénieur.
Delamare (E.), manufacturier.
Despois (H.), rentier.
Duchemin (E.), vice-président de la Chambre de commerce.
Duchemin (H.), rentier.
Dumesnil (le docteur).
Été (G. d'), rentier.
Fauquet (Ernest), conseiller municipal.
Gaurand (le docteur), oculiste.
Girardin (J.), recteur honoraire.

MM. Hébert, inspecteur des postes et télégraphes.
Houzeau, professeur de chimie.
Knieder, directeur des usines Malétra.
Lapierre, directeur du *Nouvelliste de Rouen*.
Launay, professeur d'histoire.
Lebel, directeur du Musée de peinture.
Lebon, conseiller municipal.
Lebreton (G.), conservateur du Musée de céramique.
Lecaplain, professeur de physique.
Leduc, secrétaire général de la mairie.
Lefort, conseiller municipal.
Legris (G.), à Maromme.
Legris (Ed.), à Maromme.
Le Marchand (A.), constructeur, aux Chartreux.
Lemarinier, inspecteur de la compagnie la *Clémentine*.
Lesouef, conseiller général.
Letellier (G,), conseiller à la cour.
Maillet du Boulay, directeur du Musée d'antiquités.
Marcadé, à Notre-Dame-de-Bonneville.
Méalin, proviseur du lycée.
Noel, bibliothécaire.
Olliviee (le docteur).
Pennetier (le docteur), directeur du Muséum de Rouen.
Pouchet (G.), professeur au Muséum (de Paris).
Powell (Th.), ingénieur.
Renard, chimiste.
Renaud (E.), à Darnétal
Richard, chimiste.
Robert, conseiller municipal.
Roland, ingénieur.
Sapincourt (de), ingénieur.
Vincent, directeur de l'École des Sciences et des Lettres.
Witz (G.), chimiste.
Witz (J.), manufacturier.

SÉANCES GÉNÉRALES

SÉANCE D'OUVERTURE

16 août 1883

Présidence de M. Frédéric PASSY

M. Frédéric PASSY

Membre de l'Institut, Député de la Seine, Président de l'Association.

UN COUP D'ŒIL SUR L'HISTOIRE DE L'ÉCONOMIE POLITIQUE.

Mesdames et Messieurs,

L'*Association française pour l'avancement des sciences*, en ouvrant dans cette capitale de la Normandie son douzième congrès, n'a pas à se présenter à ses hôtes; elle connaît déjà leur hospitalité.

Il y a six ans, le 31 août 1877, nous quittions, après une session bien remplie, d'autres excellents hôtes, vos voisins du Havre. Groupés, dans l'heureuse liberté d'une excursion finale, sur le pont de l'*Hirondelle*, nous remontions, au milieu d'un perpétuel enchantement, ce fleuve auquel les ingénieurs et les marins peuvent trouver des corrections à faire, mais qui n'a, pour le voyageur et pour l'artiste, besoin d'aucune retouche. En arrivant (vers cette heure aimable où la clarté du soleil se fait à la fois plus douce et plus pénétrante) au terme de cette agréable course, nous trouvions la ville et le port de Rouen brillamment pavoisés à notre intention. Et lorsque, sous la conduite de l'illustre et à jamais regrettable Broca, nous posions, au nombre de deux cents, le pied sur la rive, la foule nous accueillait par ses acclamations, et toutes les sociétés locales, à l'envi, se pressaient autour de nous pour nous faire cortège. Quelques heures plus tard, l'hôtel de ville, éclairé, ainsi que les jardins, les places et les admirables monuments qui l'entourent, de tous les feux dont on

sait aujourd'hui faire resplendir les ténèbres, ouvrait ses salons en notre honneur. Les établissements d'instruction, les usines, les musées, le palais de justice, les églises, le jardin des plantes, nous étaient le lendemain montrés par des guides aussi compétents qu'empressés. Et la sainte tour de Jeanne Darc, cette relique à peine sauvée, par un généreux élan de patriotique initiative, du sort impie qui l'avait menacée, saluait en nous, par les soins de la commission locale, « ses premiers visiteurs officiels ».

N'était-ce pas là, et la remarque en fut justement faite, comme une courte reprise de la session qui venait de se terminer?

Vous avez bien voulu, messieurs les Rouennais, nous en remercier, quoique ce fût à nous peut-être à vous en être reconnaissants; mais vous n'avez pas voulu vous en contenter. Vous nous avez exprimé, par l'organe de votre municipalité, « la ferme espérance de nous revoir ici, non pour un trop court passage, mais pour y tenir (ce sont vos expressions que je cite) une de nos savantes assises ». Et vous n'avez cessé, avec cette ténacité qui est un des traits de notre race normande (je dis notre, parce que j'en suis), de renouveler vos instances jusqu'à ce que nous puissions nous y rendre.

Nous voici — heureux d'avoir pu enfin répondre à votre appel — de nouveau parmi vous, et cette fois, messieurs, tout entiers à vous.

« La terre normande, disiez-vous encore, fait fructifier la bonne semence qu'on y répand. » Puissions-nous (c'est le double but que nous nous sommes proposé en instituant ces grands pèlerinages qui d'année en année mêlent ensemble, d'une extrémité à l'autre du sol français, les idées et les hommes), puissions-nous, messieurs, laisser parmi vous en effet quelques bonnes semences, et n'en pas moins remporter! Donner afin de recevoir, c'est la devise de la science, comme c'est celle du commerce (1). C'est aussi (puisque la société humaine n'est qu'un échange de services) la devise de l'économie politique dont je suis, pour me conformer aux usages si brillamment consacrés par mes éminents prédécesseurs, obligé de vous entretenir. La tâche, si j'entreprenais de la remplir tout entière, serait longue, non moins que difficile. Je n'en aborderai qu'une partie. J'essayerai, le plus brièvement qu'il me sera possible, d'esquisser quelques traits de l'histoire de l'économie politique. C'est, on ne le sait pas assez, une partie de notre histoire nationale; car les plus anciennes comme les plus pures parmi les gloires économiques sont des gloires françaises : l'une d'elles même, non la moindre, est une gloire normande, une gloire rouennaise. « Le grand historien de France pour la fin du XVIIe siècle,.. l'homme courageux entre tous,.. l'*immortel Boisguilbert* », ainsi s'exprime Michelet, était petit-neveu de Corneille et lieutenant général du bailliage de Rouen. Michelet ajoute que le pont de leur ville natale attend encore, vis-à-vis de la statue de l'oncle, la statue du neveu, « de ce grand citoyen, dit-il, qui, cent années avant 1789, fit partir de Rouen la voix première de la Révolution, avec autant de force et avec plus de gravité que ne fit plus tard Mirabeau (2) ».

(1) *Damus petimusque vicissim*. On lit ces mots sur les timbres-poste de la Guyane anglaise.

(2) Voici les propres paroles de Michelet : « La France, par moments, a de nobles réveils; elle se souvient alors des grands hommes et des grandes choses. La mémoire lui revient, et son âme est hantée d'illustres revenants qui, dans leur temps, furent cette âme elle-même. Qu'un de ces moments vienne! Puissions-nous voir, sur le pont de Rouen, vis-à-vis de Corneille, la statue du grand citoyen qui, cent ans avant 1739, fit partir de Rouen la voix première de la Révolution, avec autant de force et plus de gravité que ne fit plus tard Mirabeau! »

Vauban, Turgot, Quesnay, Dupont de Nemours, et avant eux Nicole Oresme et Jean Bodin, après eux J.-B. Say et les autres qui ont brillé dans ce siècle, voilà certes, avec votre illustre compatriote, des noms qui sont bien français, et qui ne devraient permettre à personne, ni détracteur ni admirateur de la science économique, de la marquer d'une étiquette étrangère.

La science, à vrai dire, n'a pas de patrie, et la vérité est de tous les lieux, comme de tous les âges. Mais la vérité ne se laisse surprendre que peu à peu, et la science ne marche que par étapes. Il n'est pas défendu de marquer ces étapes. On peut, sans rien enlever à Copernic, à Galilée ou à Leibniz, faire honneur à la France du génie de Pascal. On peut de même, sans amoindrir Adam Smith, rappeler que Turgot abolissait pour nos pères la servitude du travail en cette année 1776 où le savant Écossais exposait les lois du travail, et que, sans la mort de Quesnay, c'est à ce chef reconnu de l'école des physiocrates qu'eussent été dédiées les immortelles *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations.*

I

Messieurs, ignorer un fait n'est pas le supprimer, et méconnaître une loi de la nature n'est pas se soustraire à son influence. C'est, au contraire, comme le remarquait à Clermont notre président, M. Dumas, la retourner contre soi en s'en faisant une ennemie (1). La prose existe avant que M. Jourdain en soupçonne l'existence; la physique, la chimie, la mécanique commandent au monde des corps avant que les Lavoisier, les Davy, les Franklin et les Laplace en pénètrent les secrets; et la gravitation n'attend pas, pour exercer partout son irrésistible empire, que la « longue patience » d'un Newton ait déduit de la chute d'une pomme le système entier de l'équilibre et du mouvement de l'univers. De même ce monde des intérêts, qui est l'objet propre de la science économique, est soumis à la gravitation morale de l'offre et de la demande, alors même qu'il l'ignore ou qu'il la maudit; et nulle servitude, nulle réglementation, nulle entrave au libre exercice de l'activité humaine n'empêchent la liberté dans le travail comme dans la disposition des fruits du travail d'être le régime normal des sociétés humaines, le régime de l'abondance dans la production, de la justice dans la répartition, de la sagesse dans la consommation.

Les anciens, hélas! à part quelques judicieux aperçus de loin en loin, ne s'en sont guère doutés. Le travail, pour eux, remis à des mains serviles, était servile lui-même, et par là, comme l'a remarqué Rossi, impuissant et déshonoré. Le Spartiate, dans son rude et ignorant orgueil, se vantait de n'avoir « ni charrue pour labourer ni faux pour moissonner ». Il « labourait avec sa lance et moissonnait avec son glaive ». Le Germain, au dire de Tacite, trouvait honteux de payer de sa sueur ce qu'on pouvait payer de son sang *(pigrum et iners videtur sudore acquirere quod possis sanguine parare)*. La richesse était une proie, non une récompense; et Rome, après avoir épuisé le monde, voyait le monde se refuser à la nourrir. S'il est vrai, comme le dit Blanqui, que la

(1) On relira avec plaisir ce passage de notre illustre prédécesseur. « Ce serait en vain que vous diriez : Je ne m'occupe pas de la science... La science nous suit partout. Respirer, c'est de la chimie; marcher, c'est de la mécanique; à tous les moments, sans y penser, nous en faisons tous. Qu'on le veuille ou non, il faut accepter la science pour compagne; la posséder ou en être possédé. Si vous ignorez, vous êtes son esclave; si vous savez, elle vous obéit. »

pensée vraiment religieuse du bien-être du grand nombre soit ancienne », il faut bien avouer que c'est, pendant de longs siècles, une pensée intermittente, et, comme le dit justement le même auteur, une pensée le plus souvent « empirique ».

Il y a des éclairs, sans doute. Platon, dans sa *République*, montre la société naissant de « l'impuissance où nous sommes de nous suffire à nous-mêmes », et, par des exemples aussi concluants que familiers, indique les raisons pour lesquelles chacun, « se bornant à un métier », trouve son compte à « travailler pour tous les autres ». On croit entendre Adam Smith faisant, au début de son livre, sa fine analyse de la division du travail; Beccaria déroulant, dans sa belle langue italienne, la chaîne de besoins et de services qui nous lie les uns aux autres; ou votre Boisguilbert déclarant, avec une énergique et expressive concision, que « tous labourent et que tous sèment ».

Le même Platon nous montre, dans une autre page, cette division du travail s'étendant, par le commerce, au delà des limites de la cité, et l'importation, payée par l'exportation, fournissant à cette cité ce que, sans cet échange, son territoire ne lui pourrait procurer. Il ne parle guère moins bien de la vente et de l'achat, par lesquels se réalise d'homme à homme, ou de région à région, la répartition des produits; et de la nécessité, pour effectuer convenablement ce « marché, » d'une « monnaie, symbole du contrat ». Si au lieu de symbole il avait dit gage, la formule serait irréprochable.

Aristote, de son côté, dans un passage fameux, rend par avance hommage à la puissance émancipatrice et rédemptrice des machines lorsqu'il s'écrie : « Si le marteau et la navette pouvaient marcher seuls, l'esclavage ne serait plus nécessaire. » Et Cicéron, allant plus loin, parlant, en face de la Rome païenne, comme un saint Jean Chrysostome ou un Cobden, célèbre dans un merveilleux langage « l'union entre les hommes, cette association, cette mise en commun de leurs intérêts, cet amour du genre humain *(caritas generis humani)* qui, commençant par la famille, se répand promptement au dehors sur les parents, les proches, les amis, les voisins, les concitoyens, les alliés, enfin sur l'*espèce humaine tout entière* ».

Mais ce ne sont que des éclairs, je le répète. Pour le même Cicéron « toute industrie est vile et méprisable..... Il ne peut rien y avoir de noble dans une boutique ou dans un atelier..... Le salaire même est un contrat de servitude ». Pour Platon, pour Xénophon, pour Aristote, la foule qui travaille, cette « espèce humaine » qui, selon le mot de Blanqui, « ne tue ni pille, » ajoutons, si vous voulez, qui ne se livre pas aux nobles spéculations de la philosophie ou aux luttes ardentes de la politique; cette espèce humaine n'est qu'un « amas confus de foulons, de cordonniers, de maçons, de chaudronniers, de brocanteurs et de petits marchands, parmi lesquels il n'y a que désordre et méchanceté ». A peine est-il permis de dire que ce soient des hommes; car « la nature, » à en croire ces philosophes, « n'a fait ni cordonniers, ni forgerons, » et par leur état même ces gens-là « sont exclus des droits politiques ». De même que « les animaux », comme chacun sait, « se divisent en mâles et en femelles, et que le « mâle, plus parfait, commande », tandis que « la femelle, moins accomplie », comme chacun sait encore, mesdames, « obéit » —

Du côté de la barbe est la toute-puissance;

— de même « il y a dans l'espèce humaine des individus aussi inférieurs aux

autres que le corps l'est à l'âme et la bête à l'homme; des êtres créés pour la liberté et d'autres pour l'esclavage »; des gens de somme, en un mot, destinés à permettre, comme un fumier sur lequel s'épanouissent des fleurs, la belle éclosion des arts, des sciences et des lettres cultivés par les gens de loisir.

C'est là, sans insister davantage, le vice fondamental de l'économie politique et, par suite, de la politique des anciens. C'est une politique d'exception et de privilège. Tout y repose sur l'antagonisme des intérêts et sur l'arbitraire des lois. L'abondance des uns suppose le dénuement des autres; la liberté du citoyen s'achète au prix de la servitude de l'esclave; et la grandeur de la cité exige l'abaissement des cités rivales. On se dispute la richesse au lieu de la produire et de la multiplier. On s'arrache l'or et l'argent, au lieu de lutter d'ardeur à féconder le sol et à développer l'industrie. Et, malgré la trop concluante expérience du roi Midas, le prince aux oreilles d'âne, on s'obstine à considérer comme le bien par excellence cet or et cet argent, (achetés par l'industrie de l'homme comme le reste cependant), dont l'utilité principale consiste à s'en pouvoir défaire, et qui ne sont, en fin de compte, qu'une marchandise, — la plus marchande des marchandises, — avec laquelle on se procure les autres. Obéissant à la logique de l'erreur, on s'ingénie, d'une part, à faire affluer cette richesse morte sur le territoire national et à l'y retenir, au risque d'en écarter de plus vraies richesses; et l'on proclame, d'autre part, que l'argent étant « de sa nature stérile », tout intérêt est une extorsion sans cause, que la morale réprouve et que la loi doit proscrire. On n'admet, enfin, d'autre origine à la propriété que la volonté du législateur, d'autres règles à sa distribution que celles qu'il lui trace dans sa prétendue sagesse; et c'est sur ces bases flottantes et incertaines que l'on s'épuise à maintenir, par des remaniements plus ou moins fréquents et plus ou moins ingénieux, l'équilibre hasardeux des sociétés humaines.

II

Longue a été la durée, pesant a été le joug, tristes ont été les conséquences de ces primitives erreurs. A vrai dire, leur empire dure encore, — dans une certaine mesure au moins, — de même que dans la physique, dans la chimie, dans l'astronomie, dans la médecine, dans l'histoire naturelle, l'évidence incontestée des points les mieux acquis à la science n'a pas achevé de bannir de tous les esprits les vieux préjugés et les dangereuses pratiques de l'empirisme d'autrefois. La propriété, récompense et instrument du progrès, conserve des ennemis impatients de faire le bonheur universel par une liquidation générale et un nivellement sans pitié. La ruineuse théorie de la balance du commerce compte des défenseurs parmi des gens qui ne garderaient pas un jour leur argent oisif dans leur caisse. Et tel dénonce, en toute sincérité, comme un signe de décadence l'excédent des importations sur les exportations (autrement dit de la recette sur la dépense et de la satisfaction sur l'effort), qui n'a d'autre souci, d'un bout de l'année à l'autre, que d'élever ses entrées au-dessus de ses sorties et se croirait sur le chemin de la ruine s'il ne trouvait, en faisant sa balance personnelle, qu'il a plus reçu que donné. La stérilité du capital reste la thèse de juristes et d'hommes d'État qui n'ignorent pas qu'on n'emprunte le capital que pour le faire fructifier. Et cent ans après que Franklin a écrit que l'argent est de sa nature prolifique, et que celui qui perd un écu en anéantit la descendance tout comme celui qui tue une truie pleine; quatre-vingts ans après que Bentham a plaisamment représenté à la mémoire du

naturaliste Aristote qu'avec une darique empruntée on peut acheter un bélier et deux brebis, lesquels, laissés ensemble, produiront au bout de l'année deux ou trois agneaux; on répète encore, sans se douter qu'il est à lui-même sa réfutation la plus décisive, le mot d'Antonio demandant à Shylock si les ducats sont des brebis pour qu'on leur puisse faire faire des petits.

Mais, comme en physique aussi, comme en chimie, comme en astronomie, comme en médecine, il y a en économie politique une science faite, je ne dis pas parfaite (quel est l'ordre de faits ou d'idées dans lequel il n'y ait plus de questions à vider et de points à éclaircir?) Je dis une science pour laquelle un certain nombre de lois au moins ont été déduites, avec le temps, de l'observation des phénomènes et de l'étude de la nature humaine; une science dont les données fondamentales, après avoir été, comme le mouvement de la terre ou la circulation du sang, des trouvailles rencontrées par des esprits supérieurs, puis des vérités réservées à un petit nombre d'initiés, sont acceptées aujourd'hui par tous ceux qui étudient, et en train de passer plus ou moins rapidement, grâce à eux, à l'état de lieux communs.

C'est à des Français, je le répète, qu'est dû principalement l'établissement graduel de ces vérités. Le premier sur lequel, pressé comme je le suis par le temps (et laissant de côté les écrits de Rabelais, qui sont un monde), je puisse songer à m'arrêter, est Nicolas Oresme, évêque de Lisieux et conseiller, quelques-uns disent précepteur, du roi Charles V. On sait avec quelle impudeur, le plus souvent inconsciente, les princes dans l'antiquité et au moyen âge altéraient, suivant qu'ils y croyaient avoir intérêt, le poids et le titre de la matière monétaire; tantôt interdisant, comme les empereurs romains, sous peine de lèse-majesté, « de refuser la monnaie revêtue de l'effigie du prince, *quels qu'en puissent être d'ailleurs le poids et le titre* »; tantôt proclamant, comme Philippe de Valois, « qu'au roi seul appartient de faire monnoyer *telles monnoies*, et donner *tel cours*, et pour *tel prix*, COMME IL NOUS PLAÎT ET COMME BON NOUS SEMBLE ». Philippe le Bel, pour avoir largement pratiqué ces maximes, a été placé par Dante dans son *Enfer* en qualité de faux monnayeur; il aurait pu y avoir nombreuse compagnie. La *livre* française, dont le nom dit assez le poids primitif, était tombée graduellement, quand le *franc* prit sa place, au 87e de ce poids; et le maravédis d'Espagne, de 17 à 18 francs d'or, est arrivé à ne plus contenir qu'un centime et demi de cuivre. On conte que le grand Théodoric, sollicité d'*augmenter* ainsi sa monnaie, répondit par cette parole : « Partout où est empreinte notre image, la bonne foi doit être entière : car à qui pourrait-on se fier, si l'on est trompé officiellement à l'ombre de notre nom ? » C'était l'arrêt de la sagesse, comme de l'honnêteté. Mais Théodoric n'était qu'un barbare, un Ostrogoth; et la doctrine *savante* qui faisait du droit de *muer* les monnaies un attribut essentiel de la puissance souveraine demeura entière : jamais elle n'avait été si déplorablement appliquée que sous le règne malheureux de Jean le Bon. En dix ans, de 1351 à 1360, la valeur des monnaies n'avait pas été changée, soit en hausse, soit en baisse, moins de soixante et onze fois, dont seize en la seule année 1359. C'est au milieu de ce désordre, qu'il ne craint pas d'appeler, de son nom, « un véritable brigandage public », qu'Oresme, faisant entendre au jeune roi le langage de la raison et de la probité, rétablit, avec une autorité qui n'a pas été dépassée, les vrais principes, indiqués jadis dans un admirable passage du *Digeste* par le jurisconsulte Paul, mais singulièrement mis en oubli. Il montre que la monnaie, marchandise universelle

acceptée comme intermédiaire entre les autres, dénominateur commun des valeurs qui, en dédoublant l'échange, permet de « subvenir à ses difficultés par l'identité de l'évaluation », doit être, comme toute mesure, et comme toute marchandise d'ailleurs, à l'abri de toute falsification. Il expose que cette marchandise (particulièrement propre, à raison de certaines qualités naturelles de divisibilité, d'homogénéité, d'inaltérabilité, à remplir ce rôle d'unité de valeur) il appartient à la puissance souveraine de la contrôler et de la garantir, non de la créer. Représentant de la foi publique, témoin et garant de la foi privée, le prince reconnaît, après épreuve convenable, que tel morceau de métal, préparé pour être mis en circulation, pèse tant, est au titre de tant; il l'atteste en inscrivant sa marque sur le disque ainsi vérifié. C'est un passeport qu'il lui délivre, un certificat qu'il lui donne, au nom de la société entière et pour la sécurité de la société entière. Rien de plus. Et, bien loin de conférer à cette marchandise, en vertu de quelque pouvoir mystérieux, une valeur que par elle-même elle n'aurait pas, « il ne fait que *signer icelle de l'impression honneste* ». Pas plus qu'une autre marchandise, par conséquent, continue Oresme, la monnaie, quoi qu'on ait pu dire, n'appartient au souverain; « *elle est à ceux qui l'obtiennent*. Si aucun donne son pain ou labeur de son propre corps pour pécune, quand il reçoit icelle pécune de telle manière, certes elle est purement sienne, pareillement comme estoit son pain ou labeur de son corps, lesquels estoit en sa libre et fanche puissance de le faire ou donner. »

Charles V a mérité le nom de Sage; il comprit les leçons de son honnête conseiller et s'en trouva bien. Mais pour la plupart des souverains et des politiques elles demeurèrent lettre morte. Un autre Charles, également cinquième du nom, mais moins sensé, quoiqu'il ait fait plus de bruit dans le monde, Charles-Quint, commença la ruine de l'Espagne en y interdisant, sous les peines les plus rigoureuses, l'exploitation de ce qu'il appelait les métaux *vils*, afin de contraindre les ouvriers espagnols à aller, de l'autre côté de l'Atlantique, exploiter les métaux *précieux*. Les autres princes de l'Europe, à son exemple, s'épuisèrent en mesures de toute sorte pour retenir au dedans de leurs frontières les lingots et les espèces monnayées. Colbert, dans ses instructions aux ambassadeurs, rappelle « la loy universelle et fondamentale de tous les Estats qui deffend, sous peine de la vie, le transport de l'or et de l'argent ». En notre siècle encore il était interdit de fondre et d'exporter la monnaie. Et ce n'est qu'en 1816 que le roi Louis XVIII, se rendant à l'évidence, déclara que « ces prohibitions d'exportation (comme bien d'autres dont il ne parlait pas) n'avaient d'autre effet que d'empêcher le commerce et d'entraver l'entrée ou le transit desdites matières. En sorte que,.... loin de tendre à en conserver ou augmenter l'abondance, elles tendent, au contraire, à les écarter et à en diminuer la quantité ». Tous les économistes, et Turgot plus qu'aucun autre, l'avaient surabondamment démontré, non pour la monnaie seulement, mais pour tout, et particulièrement pour les grains. Défendre d'exporter, c'est avertir de ne pas importer, et réciproquement. Le commerce, qui vit de liberté, se défie des souricières. Mais les leçons de la raison, comme celles de l'expérience, sont lentes à se faire écouter. Et la déclaration de Louis XVIII n'a pas empêché, à plus d'une reprise et jusque dans des documents officiels, les vieilles interdictions de reparaître. Michel Chevalier a dû, il n'y a pas trente ans, en fustiger durement l'immorale absurdité.

III

Jean Bodin, deux siècles après Oresme, en 1576, dans son livre de *la République*, se montre frappé des mêmes fautes et redit les mêmes choses. A son tour il démontre que toute altération des monnaies affecte la sûreté des contrats. Il touche même, avec une rare sagacité, la question tant agitée de nos jours du rapport de la valeur de l'or à celle de l'argent, et établit que ce rapport, quoi que l'on puisse faire pour le maintenir à l'abri des fluctuations du marché, est nécessairement variable comme chacun de ses termes. Ce qui conduit logiquement non pas, comme l'a dit, en forgeant tout exprès un barbarisme retentissant, un savant et original contemporain, à l'emploi d'un seul métal pour la monnaie, ou *monométallisme*, mais, chose bien différente, à l'adoption, parmi les divers métaux monétaires, de l'un d'eux comme point fixe, c'est-à-dire à l'*étalon unique*.

Ce ne sont pas, d'ailleurs, les seules vues qui, à côté d'étrangetés et de superstitions consignées notamment dans le livre de *la Démonomanie*, recommandent Bodin à l'estime des économistes et des politiques. Partisan résolu de la liberté et de la tolérance, ami des Lhospital et des Pasquier, le publiciste angevin combat avec une égale force les anarchistes et les autoritaires de son temps, et les utopistes de tous les temps. Le vieux communisme de Platon, les folies récentes et sanglantes des anabaptistes, les rêveries sentimentales (ironiques peut-être) de Morus, sont de sa part l'objet de réfutations solides. Avant Montesquieu, il s'occupe de l'influence des climats, et prononce, au nom de l'intérêt économique, la condamnation de l'esclavage. Il jette enfin de premières lueurs sur le régime des impôts, pour lesquels il réclame le consentement des sujets; et met en relief l'importance du commerce, tant intérieur qu'extérieur, pour lequel il réclame la liberté.

Je ne m'arrête pas à Montchretien de Vateville, auteur d'un *Traité d'économie politique* (1) publié à Rouen en 1615, et dédié à la reine mère, Marie de Médicis, et à son fils. Le personnage est étrange. Fils d'un pharmacien, tour à tour écrivain public, auteur comique et auteur tragique, fabricant de lunettes et de coutellerie, soupçonné même, à une certaine époque, de faire de la fausse monnaie, il se charge finalement de recruter des troupes pour les réformés et est, à la tête de quelques hommes, tué, le 7 octobre 1621, au village de Tourailles, près de Falaise, non sans avoir tué d'abord de sa main deux gentilshommes et un soldat. Quant au livre, sauf ce nom d'économie politique, qu'on y rencontre pour la première fois, il n'y a pas grand'chose à y prendre; ce n'est guère qu'une suite de dissertations banales, parfois même anti-économiques, et de louanges, en style trop fleuri, à l'adresse du jeune roi et de sa mère. L'auteur y fait un peu l'effet d'un intrigant de lettres. L'espèce n'en est pas perdue; mais elle ne prend guère, en général, la livrée économique.

IV

D'un autre caractère, en tout cas, sont les deux puissantes figures que nous rencontrons ensuite, et avec lesquelles on peut dire que l'économie politique

(1) *Traicté de l'œconomie politique*, dédié au Roy et à la Reine mère du Roy, par Antoine de Montchretien, sieur de Vateville, à Rouen, chez Jean Osmont, court du palais, 1615, avec privilège du Roy.

fait réellement et dignement son entrée dans le monde : Boisguilbert et Vauban. L'un grand devant son temps, par d'autres mérites, il est vrai, et plus grand encore devant la postérité; l'autre moins en vue, placé par ses fonctions e par sa vie en un degré moins élevé de la hiérarchie sociale d'alors, et dans l'histoire générale aussi, jusqu'à ce jour du moins, plus négligé, mais bien digne, comme l'a dit Michelet, d'y tenir sa place, et appelé à y prendre, si l'avenir est juste, et à y garder, à côté de son illustre contemporain, le rang que celui-ci, avec son grand cœur et son grand esprit, n'avait pas hésité à lui donner en l'avouant pour collaborateur. Tous deux, au reste, devenus économistes de la même façon, par explosion de bon sens, de justice et d'humanité. Tous deux possédés du même amour de leur pays (c'est pour Vauban que Saint-Simon a créé le mot de *patriote*) ; tous deux pénétrés de la même pitié pour les souffrances des petits, de ce « menu peuple pour lequel » le grand maréchal se « sent obligé d'honneur et de conscience de représenter à Sa Majesté que de tout temps on n'a pas eu assez d'égard » ; tous deux enfin transportés de la même indignation contre les fouleries des grands, contre les pilleries des traitants, contre « la vie de bohèmes » des intendants (l'expression est de Fénelon), et faisant, comme dit l'honnête magistrat rouennais, parler « les peuples mêmes, au nombre de quinze millions, contre trois cents personnes au plus, qui s'enrichissent de la ruine du roi et des peuples ». Avant lui Fénelon, Bossuet, Racine, Massillon avaient plus ou moins vu ces choses. Ils avaient dénoncé au roi, avec un courage dont on ne leur a pas assez tenu compte, des maux « capables d'abîmer entièrement » l'État. Ils lui avaient dit que « ses peuples mouraient de faim », et que « la France entière n'était plus (c'est encore Fénelon qui parle) qu'un grand hôpital désolé et sans provisions ». Ils n'avaient pas, comme Boisguilbert et comme Vauban, cherché à remonter aux causes et à formuler les remèdes. Ils n'avaient pas, à côté de ce corps saignant que Boisguilbert appelle « le cadavre de la France », institué à la fois une enquête infatigable pour mesurer le mal, une analyse savante pour en relever les symptômes, une médication énergique et intelligente pour y rappeler la vie. C'est là ce que Vauban et Boisguilbert ont fait, et ce sera leur éternel honneur, tantôt isolément (car le *Détail de la France*, de Boisguilbert, est de 1695, le projet de *Dîme royale* de 1707 seulement, mais il y avait longtemps que Vauban s'en occupait); tantôt ensemble, car Vauban, dit Saint-Simon, ayant vu les écrits de Boisguilbert, « voulut entretenir l'auteur. Peu attaché aux siens, mais ardent pour le soulagement des peuples et le bien de l'état, il les retoucha et les perfectionna sur ceux-ci et y mit la dernière main ». Lui-même, dans l'admirable préface de son travail, confirme ce témoignage si honorable pour l'un comme pour l'autre, en déclarant que ses observations et réflexions sur la pauvreté des peuples et sa cause répondent « parfaitement à ce qu'en a écrit l'auteur du *Détail de la France*, qui a développé et mis au jour fort naturellement les abus et malfaçons qui se pratiquent dans l'imposition et la levée des tailles, des aides et des douanes provinciales ».

C'est, on le sait, à cette matière des impositions que s'est particulièrement appliqué Vauban, et son mérite n'est pas tant d'avoir fourni, pour l'assiette et la perception des revenus publics, un plan digne d'attention (le sien a ses défauts, dont quelques-uns sérieux), que d'avoir, le premier, et en ce point il est supérieur à Boisguilbert, formulé avec autorité les principes sur lesquels doit reposer tout bon système d'impôts. Voici ces principes, tels qu'il les a inscrits, sous le titre de *Maximes fondamentales*, en tête de son ouvrage :

« I. — Il est d'une évidence certaine, et reconnu par tout ce qu'il y a de peuples policés en ce monde, que tous les sujets d'un État ont besoin de sa *protection*, sans laquelle ils ne sauraient subsister.

» II. — Que le prince, chef et souverain de cet État, ne peut donner cette protection si ses sujets ne lui en fournissent les moyens. D'où il s'ensuit :

» III. — Qu'un État ne peut se soutenir, si les sujets ne le soutiennent. Or, ce *soutien* comprend tous les besoins de l'État, auxquels, par conséquent, tous les sujets sont obligés de contribuer.

» De cette nécessité il résulte :

» 1° Une obligation naturelle aux sujets de toute condition de contribuer, à proportion de leur revenu ou de leur industrie, sans qu'aucun d'eux s'en puisse raisonnablement dispenser;

» 2° Qu'il suffit, pour autoriser ce droit, d'être sujet de cet État;

» 3° Que tout privilège qui tend à l'exemption de cette contribution est injuste et abusif, et ne peut ni ne doit prévaloir aux dépens du public. »

Que l'on compare ces maximes à celles que devait énoncer, soixante-dix ans plus tard, Adam Smith, et qui restent, aujourd'hui encore, la règle indiscutée de la matière, et l'on sera frappé de la ressemblance. La proportionnalité de l'impôt, tout au moins, et son universalité sont nettement posées; et nous voici loin de cette déclaration, soi-disant *fière*, de la noblesse de l'Artois en 1662, proclamant qu'il serait « de la dernière infamie » qu'un gentilhomme payât l'impôt.

Énoncer une vérité, malheureusement, n'est pas assez pour la faire accepter, et Turgot, pendant son ministère, essayant d'atténuer, par des réformes graduelles, les vices énormes et les inégalités monstrueuses de la fiscalité royale, pouvait demander encore, dans un mémoire officiel, si l'impôt est « une charge imposée par la force à la faiblesse », et si l'on a bien sujet de « s'applaudir d'être exempt d'impositions comme gentilhomme quand on voit exécuter la marmite du paysan ».

Vauban, quoi qu'il en soit, n'eut guère gain de cause. Trop de gens (il en a dressé la liste, et elle est longue) étaient intéressés à repousser l'idée de l'égalité devant les charges publiques. « La cour en rugit », dit Saint-Simon, et « de ce moment ses services, sa capacité militaire, unique en son genre, ses vertus, l'affection que le roi y avait mise, jusqu'à croire se couronner de lauriers en l'élevant, tout disparut à l'instant de ses yeux... Il ne vit plus en lui qu'un *insensé* pour l'amour du public et qu'un criminel qui attentait à l'autorité de ses ministres et par conséquent à la sienne. » La *Dîme royale* fut mise au pilon; et l'on n'est pas bien sûr que la mort même d'un tel serviteur n'ait pas trouvé le grand roi insensible ou se croyant, par dignité, obligé de feindre de l'être.

Louvois n'avait pas attendu si tard pour laisser éclater son humeur. Vingt ans auparavant, en 1687, ce ministre, à qui le bon maréchal avait fait l'honneur de faire part de quelques-unes de ces honnêtes méditations qu'il appelait « ses oisivetés », s'était permis de lui adresser cette réponse, véritable chef-d'œuvre d'impertinence : « Quant au mémoire que je vous renvoie, afin que vous puissiez le supprimer, aussi bien que la minute que vous en avez faite, je vous dirai que, si vous n'étiez pas plus habile en fortifications que le contenu de votre mémoire donne lieu de croire que vous l'êtes sur les matières dont il traite, vous ne seriez pas digne de servir le roi de Narsingue, qui de son vivant eut un ingénieur qui ne savait ni lire, ni écrire, ni dessiner. » Il est vrai que

Vauban, à l'occasion de choses de son métier, l'avait parfois remis à sa place; mais en cela il n'avait fait que son devoir.

Voilà à quoi, en ce temps, était exposé un personnage dont « la conservation était considérée par le roi comme une affaire d'État ». Voilà à quoi il lui servait d'être, de l'aveu de tous, « le plus honnête homme et le plus vertueux de son siècle, et, avec la plus grande réputation du plus savant homme dans l'art des sièges et de la fortification, le plus simple, le plus vrai et le plus modeste... Jamais homme plus doux, plus compatissant, plus obligeant;... et le plus avare ménager de la vie des autres, avec une valeur qui prenait tout sur soi et donnait tout aux autres ». Je n'ai pas besoin de dire que ce portrait est de Saint-Simon. Saint-Simon ajoute, il est vrai, « qu'il est inconcevable qu'avec tant de droiture et de franchise, incapable de se prêter à rien de faux ni de mauvais, il ait pu gagner, au point qu'il fit, l'amitié et la confiance de Louvois et du roi ». Aussi les perdit-il, et ce n'est pas ce qui lui fait le moins d'honneur.

Inutile de dire que le lieutenant général du bailliage de Rouen, qui n'était pas un si gros personnage (Pontchartrain le qualifie de magistrat subalterne) et dont la prudence ne paraît pas avoir été le défaut capital, ne fut pas mieux traité. Une première fois, croyant encore à la possibilité de faire entendre la vérité aux gens en place, il alla, nous dit Saint-Simon, trouver ce Pontchartrain, alors contrôleur général des finances, « lui demandant de l'écouter avec patience; que d'abord il le prendrait pour un fou, qu'ensuite il verrait qu'il mérite attention, et qu'à la fin il demeurerait content de son système. » Pontchartrain pour toute réponse « se mit à rire, disant *qu'il s'en tenait au premier*, et lui tourna le dos ».

C'est alors que, renonçant à parler aux ministres, il prit le parti de parler au peuple : ce qu'il fit d'abord par le *Détail de la France*, imprimé clandestinement, et pour cause, en 1695, et réédité en 1696 sous le titre de *la France ruinée sous le règne de Louis XIV*; puis, dix ans plus tard, par le *Traité des grains* et la *Dissertation sur les richesses*; puis, en 1707, en même temps que Vauban, par le *Factum de la France*. Ce dernier écrit lui valut, chose étonnante, une entrevue avec Chamillart, qui fut, si l'on en croit l'épigramme, « un héros au billard, un zéro dans le ministère ». Celui-ci l'écouta favorablement, mais il conclut en demandant du temps. Du temps « pour éteindre le feu qui est aux quatre coins du royaume! » Pour le coup, la patience échappa tout à fait à l'âme indignée du pauvre homme. Il écrivit le *Supplément au Détail de la France*, et mérita ainsi d'être exilé en Auvergne et de voir ce même livre qui avait attiré l'attention du ministre mis au pilon à son tour, par arrêt du Conseil, tout comme la *Dîme royale*.

Rentré plus tard à Rouen, où le peuple le reçut avec acclamation, il réédita ses ouvrages sous le titre de *Testament politique de M. de Vauban*. De là sont venues des confusions dans lesquelles est tombé, entre autres, Voltaire, peu juste d'ailleurs à l'égard de l'un et de l'autre.

L'ensemble de ces écrits a été étudié avec une rare conscience et un non moins rare talent par M. Félix Cadet, dans le travail duquel, a dit M. Wolowski, « Boisguilbert revit tout entier ». De cette étude il ressort, avec une incontestable évidence, que c'est à votre compatriote que revient en réalité l'honneur d'avoir eu le premier de l'économie politique une vue générale. Non qu'il ait achevé l'édifice de la science, cependant. En ce qui touche l'impôt et ses abus il est intarissable, et personne n'a plus énergiquement flétri le mal. C'est lui

qui parle de « ces financiers sous les pieds desquels croît le néant,... de ces partisans dont la main seule consume comme le feu ». C'est lui encore qui montre « les commis et les traitants six fois plus formidables, plus destructeurs du commerce que les pirates, les tempêtes et trois à quatre mille lieues de route, puisque les vins de l'Anjou coûtent vingt-quatre fois plus cher à Rouen, et que les produits de la Chine et du Japon ont seulement quadruplé de valeur ». Il n'est pas néanmoins, en cette matière, à la hauteur de Vauban et n'en a pas aussi nettement que lui dégagé les lois. De même pour la monnaie. Il en parle, lui aussi, avec un bon sens alors tout à fait exceptionnel, disant, par exemple, que « l'argent n'est d'aucun usage par lui-même, n'étant propre ni à se nourrir ni à se vêtir... et n'est », en réalité, « et n'a jamais été qu'un moyen de recouvrer les denrées, parce que lui-même n'est acquis que par une vente précédente de denrées ». C'est « le lien du commerce et le gage de la tradition future des échanges quand la livraison ne se fait pas sur-le-champ ». Tout cela est piquant autant que judicieux, mais ne contient rien qu'on ne puisse trouver en substance dans Oresme et Bodin. La supériorité de Boisguilbert, et elle est grande, est d'avoir embrassé un champ plus vaste. Il s'est d'abord, et cela découle de ce qui précède, fait de la richesse une idée à la fois large et juste en comprenant sous ce terme tout ce qui peut satisfaire aux besoins de la vie, tant pour le nécessaire que pour le superflu, et a commencé, sans l'exagérer, cette réaction en faveur de la terre, trop délaissée depuis Colbert, que les physiocrates ont poussée jusqu'à l'erreur et jusqu'à l'exclusion. Pour eux, ainsi que j'aurai à le rappeler tout à l'heure, la terre était tout, dans les termes du moins. Pour lui, « la richesse d'un royaume consiste dans son terroir *et dans son commerce*. Agriculture et commerce sont les deux mamelles de toute république ». Entre ces deux mamelles, d'ailleurs, pour lui encore, il y a d'étroites relations. Il a signalé, avec une force qui ne devait être égalée que par Turgot, le mal fait à l'agriculture et, par suite, à l'alimentation de la France par la suspension du commerce des grains, malheureusement décrétée en 1661 par Colbert. Et, plus de cent ans avant J.-B. Say, il a montré dans l'échange, et par conséquent dans les débouchés, la condition vitale de la consommation comme de la production. Il a, en formulant la loi du prix rémunérateur, expliqué que c'est le profit « qui sème et engraisse les terres »; et, en enseignant à voir dans le vendeur *le commissionnaire de l'acheteur* (lequel doit dès lors, pour qu'il fasse son office, lui rembourser tous ses frais), il a mis en son vrai jour cette solidarité des intérêts qui devait inspirer à Bastiat le chef-d'œuvre inachevé des *Harmonies*. Il a enfin, et surtout, le premier encore, « le premier en France », dit son savant historien, « peut-être même, d'une manière générale, le premier dans les temps modernes, conçu cette grande et féconde idée que les intérêts matériels de la société sont soumis à des lois non moins immuables, non moins nécessaires que celles qui régissent les phénomènes de la matière, et que la violation de ces lois naturelles ne reste pas impunie ». C'était, en théorie au moins, sinon en pratique, — car il ne se faisait guère d'illusion sur la difficulté d'obtenir des intéressés ce haut degré de sagesse et de courage, — détrôner l'arbitraire et proclamer le règne de la liberté. C'était faire, pour la physiologie sociale, une distinction analogue à celle qui sépare la médecine rationnelle, bornant sa tâche à dégager de ce qui le comprime le ressort naturel de la force vitale (*vis medicatrix*), de cette médecine empirique qui prétend avoir des secrets pour fournir du dehors au corps humain une vie artificielle. « Il n'est point nécessaire de faire des miracles, dit-il admirablement, mais

seulement de cesser de faire une continuelle violence à la nature... » « La nature aime également tous les hommes, dit-il ailleurs, et les veut pareillement sans distinction faire subsister... Elle ne connaît ni différents États ni divers souverains, ne s'embarrassant pas non plus s'ils sont amis ou ennemis, ni s'ils se font la guerre, *pourvu qu'ils ne la lui déclarent pas.* » Et ailleurs encore : « La nature ne respire que la liberté... Que qui que ce soit ne se mêle à ce commerce que pour y départir protection à tous et empêcher la violence. »

Turgot lui-même, et ses maîtres les physiocrates, dont il me reste, si je n'ai pas trop abusé de votre attention, à m'occuper encore pendant quelques instants, ont-ils jamais rien dit de plus grand et de plus beau? N'est-ce pas là, marquée d'un trait (mais d'un trait comparable à ce fusain colossal qui faisait dire à Raphaël : « Michel-Ange a passé par ici »), la révélation de ce que Quesnay allait appeler *l'ordre naturel des sociétés;* autrement dit la condamnation du hasard et la réhabilitation de l'inviolable responsabilité? « Avec le docteur Quesnay », dit encore M. Félix Cadet, que j'aurais dû citer à toutes les pages, car c'est à sa belle histoire des *Précurseurs* que j'emprunte la plus grande partie des matériaux de cette esquisse, « l'économie politique entre vraiment dans une nouvelle ère de progrès : elle prend une forme scientifique. » Elle prend surtout possession « de l'attention générale, et s'impose à l'opinion publique. Il suffisait d'un arrêt du conseil pour mettre au pilon le livre de Boisguilbert et de Vauban, et fermer les deux seules bouches qui la défendaient : elle a maintenant des disciples zélés, un journal (1); on la discute, sa voix se répand dans toute l'Europe, et tous les souverains la consultent. Les uns applaudiront avec enthousiasme, les autres persifleront et s'indigneront; nul ne restera indifférent. Elle arrivera bientôt au pouvoir avec Turgot. »

V

Singulier personnage, en vérité, que ce docteur Quesnay, et bien différent de ses prédécesseurs et de son illustre disciple, avec lesquels il n'a qu'un trait (le plus important de tous, il est vrai) d'incontestable ressemblance, la noblesse de l'esprit et du cœur. Petit et laid autant que Vauban et Turgot étaient beaux et imposants, sans naissance, élevé en paysan et instruit presque par hasard (à onze ans il ne savait pas lire); admis à grand'peine, — après s'être en majeure partie formé lui-même et être, chemin faisant, devenu un graveur de talent, grâce aux leçons de Cochin, — dans la corporation des chirurgiens de Mantes, puis reçu médecin à Pont-à-Mousson; appelé plus tard, par son double mérite de savant et d'écrivain, dans la naissante Académie de chirurgie de Paris, dont il est le premier secrétaire perpétuel; honoré de l'amitié du maréchal de Noailles et de la confiance de la reine; il est enfin, sans avoir jamais risqué une sollicitation ou fait fléchir l'austère rigueur de son désintéressement, nommé médecin de Louis XV, et exerce sur ce roi, peut-être par l'effet du contraste ou par l'attrait du mélange de rudesse et de malicieuse bonhomie dont se composait son autorité, une incroyable séduction.

Il réunit chez lui, dans son *entresol* de Versailles, tout ce qu'il y a de libres esprits et de nobles cœurs préoccupés de la trop visible décadence de la monarchie. Un grand personnage, raillant sa philanthropie réformatrice, croit lui fermer la bouche en lui disant que « c'est la hallebarde qui mène le monde ».

(1) *Les Éphémérides du citoyen*, publiées par Beaudeau.

— « Et qui mène la hallebarde, monseigneur ? » réplique Quesnay. « C'est l'opinion ; c'est donc sur l'opinion qu'il faut travailler. » Il n'a qu'à demander, qu'à accepter plutôt, pour tout avoir, et il n'accepte de faveur ni pour lui ni pour les siens. On le presse de laisser donner à son fils une place de fermier général : « Je ne veux pas », répond-il, « laisser pénétrer chez moi la tentation de prendre intérêt aux gens d'impôts, qui arrêtent les progrès de l'agriculture et du commerce. Le bonheur de mes enfants doit être lié à la prospérité publique. » Et il fait de son fils un agriculteur. Mais il ne peut empêcher le roi, qui l'a surnommé le *Penseur*, de lui donner pour armes un bouquet de trois pensées, groupées de sa main, avec cette devise : *Propter cogitationem mentis.* Et de sa main encore, dans ce palais de Louis XIV où tout respire l'autorité absolue, on voit ce roi léger et égoïste imprimer les premières feuilles du *Tableau économique*, résumé de la doctrine du maître, avec cette épigraphe significative : *Pauvre paysan, pauvre royaume ; pauvre royaume, pauvre roy.* Les *Maximes*, qu'il imprime également, ne sont autre chose que la revendication de la liberté naturelle qu'avaient proscrite Louis XIV et Colbert.

J'en voudrais donner une idée, d'après ce qu'on pourrait appeler, sans irrévérence aucune, l'évangile économique selon Dupont de Nemours. Il n'est pas, quant à l'esprit, vous allez le voir, si différent des autres évangiles.

« Soyez justes avant tout. »

M. Baudrillart a dit, sous une autre forme : « L'accord de la justice et de l'intérêt est l'étoile polaire de l'économie politique. »

« Il n'y a pas deux justices.

» Ce qui était juste dans l'état primitif du genre humain l'est encore dans l'état de société.

» Jamais il n'a été juste d'attenter à la liberté ni à la prospérité d'autrui. Il n'y a point d'homme qui n'en ait quelquefois le pouvoir. En aucun temps aucun homme n'en a le *droit*. En aucun temps, ni par aucune institution, aucun homme ne pourra l'acquérir.

» Tout homme tient de la Providence elle-même les facultés qu'elle lui a départies ; c'est ce qui le constitue *propriétaire de sa personne*.

» L'usage de sa *propriété personnelle* embrasse la liberté du travail, sous l'unique réserve de ne pas mettre obstacle au travail d'autrui et de ne pas envahir les acquisitions des autres : *ne gênez jamais le travail.* » C'est la fameuse doctrine du *laissez faire, laissez passer*, de l'intendant du commerce Gournay, si mal comprise aujourd'hui encore, et qui n'est autre chose que la proclamation de la liberté de chacun sous sa responsabilité. Je continue.

» Toute propriété est bornée par les propriétés environnantes, comme toute liberté par les autres libertés. Elles se pressent, sans se confondre, comme les alvéoles des abeilles.

» La consommation ne peut excéder le produit. *La mesure de la subsistance est celle de la population.* Mais l'économie dans les dépenses, le bon emploi des consommations faites par les hommes utilement *laborieux*, peuvent accroître presque indéfiniment la masse des capitaux. »

On trouve ici, dans ces deux propositions qui se complètent et s'expliquent l'une l'autre, tout ce qu'il y a de juste dans la théorie de Malthus mis en pleine lumière, et tout ce qu'il y a de faux réfuté par avance de la façon la plus décisive.

« Ne craignez point les effets du *débit* de vos productions; c'est le *père de l'abondance.*

» Ne craignez pas d'acheter; car si vous n'achetiez pas, où trouveriez-vous le prix des ventes qui entretiennent vos cultivateurs, vos propriétaires, vos artisans?

» *Acheter c'est vendre, et vendre c'est acheter.* »

Arrêtons-nous encore ici un instant. Ustaritz, ministre d'Espagne, écrivait, peu d'années auparavant, en 1740 : « Il est nécessaire d'employer avec vigueur tous les moyens qui peuvent nous conduire à vendre aux étrangers plus de nos productions qu'ils ne nous vendront des leurs; c'est là tout le secret et la seule utilité du commerce. » Autant dire que tout l'objet du commerce est de se dépouiller pour les autres. En deux mots Quesnay crève le sophisme et fait éclater aux yeux la contradiction des termes.

« On doit demander de tous travaux : *Qu'en reste-t-il ?* Cela sert à classer ceux dont il demeure des jouissances durables, et les travaux de simple agrément, qui ne procurent que des jouissances passagères. »

Quatre lignes de bon sens, et la question si délicate du luxe est résolue, sans faux rigorisme et sans fausse complaisance, comme elle l'a été depuis par le sage Franklin lui-même.

« Que les contributions soient impartiales, dans une proportion régulière, sans faveur, sans surcharges pour aucun individu ni pour aucun genre de produits.

» Que cette proportion fasse croître le revenu public avec la prospérité nationale; qu'elle le fasse décroître, si la richesse libre diminue.

» Que le gouvernement soit averti dans sa caisse du danger ou de l'utilité de ses opérations. »

Quelle profondeur dans cette remarque! Et combien il serait à désirer que tous les ministres des finances l'eussent constamment présente à l'esprit!

« Qu'il (le gouvernement) ne se permette aucun des actes qu'il est chargé d'interdire!

» Enfin qu'il aime et propage les lumières; car où serait sa gloire si l'on ne savait pas le juger? »

Qu'on me permette de citer encore, avant de quitter Quesnay, comme exemple de la grâce et de l'esprit d'à-propos qui relevaient chez lui la profondeur de la pensée, cette réponse à un interlocuteur, séduit par les paradoxes de Rousseau sur l'état de nature, qui, pour combattre la propriété, lui opposait la célèbre formule : « Tout est à tous ».

« Assurément, monsieur », répondit le malin docteur, en montrant du doigt des hirondelles qui se croisaient devant sa fenêtre, « tous les biens naturels sont à tous les hommes, absolument comme tous les moucherons qui volent dans l'air sont à toutes les hirondelles : mais quand l'une d'elles en a pris un dans son bec, elle l'y garde. »

J'ajoute : elle le porte même à ses petits, comme elle a porté à son nid les brins de paille qu'elle a ramassés et la terre avec laquelle elle les a liés. Ces matériaux n'étaient à personne avant qu'elle s'en fût emparée; ils sont à elle après, et à elle à plus forte raison la demeure qu'elle s'en est faite.

Tout le développement des sociétés humaines par l'appropriation graduelle des ressources naturelles est dans cet exemple. Les choses par elles-mêmes sont neutres. Le travail de l'homme, en les adaptant à son usage, leur confère

la valeur et les pénètre de sa personnalité. Désormais elles sont à lui, et comme lui inviolables.

Je ne résiste pas au désir d'emprunter encore à Dupont de Nemours, comme la plus pure expression de la doctrine physiocratique, ces lignes de son écrit intitulé : *Origine et progrès d'une science nouvelle.* On sait que Dupont de Nemours, l'un des plus nobles esprits et des plus courageux citoyens qui aient honoré la fin du dernier siècle et le commencement de celui-ci, a été, grâce à sa longue vie, le lien entre les économistes du XVIIIe et ceux du XIXe, entre l'école de Quesnay et celle de Say. Sa correspondance avec ce dernier est admirable et au grand honneur de l'un comme de l'autre.

« Il y a une société antérieure à toute convention entre les hommes, fondée sur leur constitution, sur leurs besoins physiques, sur leur intérêt évidemment commun.

» Dans cet état primitif, les hommes ont des *droits* et des *devoirs* réciproques d'une *justice absolue*, parce qu'ils sont d'une nécessité physique, et par conséquent *absolue*, pour leur existence.

» *Point de droits sans devoirs, et point de devoirs sans droits.*

» Les *droits* de chaque homme, antérieurs aux conventions, sont la *liberté* de pourvoir à sa subsistance et à son bien-être, la *propriété* de sa personne et celle des choses acquises par le travail de sa personne.

» Ses *devoirs* sont le travail pour subvenir à ses besoins, et le respect pour la liberté, pour la propriété personnelle et pour la propriété mobilière d'autrui.

» Les conventions ne peuvent être faites entre les hommes que pour reconnaître et pour se garantir mutuellement ces droits et ces devoirs établis par Dieu même.

» Il y a donc un ordre naturel et essentiel auquel les conventions sociales sont assujetties, et cet ordre est celui qui assure aux hommes réunis en société la *jouissance de tous leurs droits par l'observation de tous leurs devoirs.* La soumission exacte et absolue à cet ordre est la condition unique dont chacun puisse attendre et doive espérer avec certitude la participation à tous les avantages que la société peut se procurer. »

VI

La doctrine des physiocrates, pour être une doctrine réellement et hautement scientifique, n'est pas, je l'ai dit, exempte d'erreurs et de témérités peut-être. Nous aurions à en relever, si j'avais le temps de vous entretenir d'autres que des maîtres, dans les ouvrages de Mercier de la Rivière, auteur de l'*Ordre naturel et essentiel des sociétés politiques,* à propos de qui Voltaire écrivait que « cette essence lui avait porté quelque peu à la tête » ; — dans ceux de l'abbé Beaudeau, à qui l'on doit l'*Introduction à la doctrine économique;* — de le Trosne, qui nous a laissé *l'Ordre social ;* et de cet étrange et intéressant marquis de Mirabeau, « l'ami des hommes », non l'ami de son fils assurément, qui s'intitule « le fils aîné de la doctrine », et « qui parle, qui parle, qui parle », dit encore Voltaire, jusqu'à étourdir les gens et peut-être à ne plus toujours s'entendre lui-même.

Il y a des réserves à faire, même (ce n'est pas en mettant des emplâtres sur leurs verrues qu'on honore de tels hommes) au sujet de Quesnay, de Dupont de Nemours et de Turgot. Il y en a au sujet de Smith, de Say et de Bastiat.

Les physiocrates, par une réaction naturelle, inévitable, et en somme bienfaisante, mais excessive, ont fait de la terre l'unique source de la production; de l'agriculture, par conséquent, l'unique profession productive. Ils avaient, comme a dit plus tard Mathus à propos d'une autre question, trouvé l'arc trop courbé dans un sens. Ils l'ont, pour le redresser, trop courbé dans l'autre. La terre étant pour eux seule productive, elle seule, par suite, devait supporter l'impôt, assis sur son produit net. Les autres biens, considérés comme improductifs, n'y pouvaient être soumis. Voltaire, dans son étincelante boutade de *l'Homme aux quarante écus*, quoiqu'il fût l'admirateur des économistes et sur bien des points leur disciple, s'est moqué sans pitié de ces sophismes; de même qu'il n'a pas eu assez de railleries contre ces entraves à la liberté du commerce des grains qui, sous l'apparence de combattre la disette, ne font, ainsi que l'a remarqué Joseph de Maistre, qu'amener infailliblement la famine. « Si l'on vendait le feu et l'eau, a-t-il dit, il devrait être permis de les importer et de les exporter d'un bout de la France à l'autre. »

Le bon Ducis, lui aussi, dans sa charmante épigramme sur le produit net, a souri des classifications trop absolues de ses amis les « philosophes économistes ».

Le fait est qu'il paraît étrange, quand on songe à l'incessant besoin qu'ont les unes des autres les diverses professions, d'entendre opposer doctoralement à une classe déclarée par excellence productive d'autres classes prétendues improductives, et parler avec dédain, comme l'a fait je ne sais plus lequel de ces fanatiques du sol, des « faux biens du commerce et de l'industrie ». S'il est vrai, en un sens, que tout vient de la terre, il ne l'est pas moins que, pour satisfaire aux exigences de la vie, tout a besoin d'être non seulement extrait ou cultivé, mais façonné et transporté. Et c'est à quoi répond très bien, je vous demande pardon du pédantisme de cette nomenclature, la classification universellement admise des industries en extractive, agricole, manufacturière, et voiturière ou commerciale; toutes dominées d'ailleurs et commandées par les industries intellectuelles ou morales qui leur donnent la vie.

« Il faut convenir d'un principe », avait dit admirablement Boisguilbert, « qui est que toutes les professions, quelles qu'elles soient, dans une contrée, travaillent les unes pour les autres et se maintiennent réciproquement, non seulement pour la fourniture de leurs besoins, mais même pour leur existence... Le bien et le mal qui arrivent à toutes, en particulier, sont solidaires à toutes les autres, comme la moindre indisposition survenue à l'un des membres du corps humain attaque bientôt toutes les autres, et fait par suite périr le sujet si on n'y met ordre incontinent. »

Au fond les physiocrates ne le pouvaient méconnaître, et c'est leur langue plutôt que leur pensée qui est fautive. Mais elle l'est. Beaudeau, après avoir parlé de ce travail qu'il qualifie de « stérile », déclare qu'il est « utile, agréable et nécessaire »; tout comme Smith, après avoir parlé de classes qu'il appelle « oisives », montre qu'elles ne contribuent pas moins que les autres au bien public et à la richesse générale. Singulière façon d'être oisif et improductif, on en conviendra. Dupont de Nemours, de son côté, proclame qu'au sens absolu « Dieu seul est producteur »; d'où il aurait bien pu conclure qu'au sens relatif, au sens économique, tous les hommes le sont, sous quelque forme qu'ils prennent part à l'élaboration de ces dons primitifs du suprême producteur.

Et c'est en ce sens qu'un économiste contemporain, M. de Fontenay, le même qui a formulé, d'après Bastiat, « la fière doctrine du progrès par la

liberté », a pu écrire justement cette phrase, si bien à sa place dans cette assemblée de savants qui ne croient pas, comme l'ont montré mes prédécesseurs, abaisser la science « en prêtant son concours à la pratique ».

« La science est le grand bras du levier avec lequel l'homme soulève le monde. »

Quant au moteur du levier, c'est le travail ; et le travail est d'essence morale.

Or les physiocrates, — disons les économistes, puisque c'est ainsi qu'on les désignait, — les physiocrates, et c'est là précisément leur grand honneur, comme ce sera leur titre principal devant la postérité, ont avant tout revendiqué pour le travail, et pour le travail sous toutes ses formes, la liberté à laquelle il a droit. Ils ont battu en brèche, avec une infatigable persévérance, toutes les lois et tous les règlements restrictifs de la liberté de l'industrie. Ils ont plaidé la cause de la liberté du commerce ; et ils ont professé, je cite textuellement, que « tout le monde, sans exception,... doit pouvoir acheter et vendre, quand il lui plaît, tout ce qu'il lui plaît d'acheter ou de vendre ». Turgot est, sans comparaison, à tous égards le plus grand d'entre eux. Sa vie, comme ses écrits, n'est pas autre chose qu'un long plaidoyer en faveur de cette liberté, également sacrée à ses yeux, de toutes les branches de l'activité humaine.

Que, dès l'âge de vingt-deux ans, encore élève du séminaire de Saint-Sulpice, son précoce génie rétablisse, dans la lettre à de Cicé sur le papier-monnaie, les véritables principes du crédit ; ou que, l'année suivante, comme prieur de Sorbonne, il trace, en un discours magistral, l'histoire des « progrès successifs de l'esprit humain », et montre les colonies, « comme des fruits qui ne tiennent à l'arbre que jusqu'à leur maturité », se détachant de la mère-patrie dès qu'elles peuvent se suffire à elles-mêmes, ainsi « que fit Carthage, et que fera un jour », dit-il trente-six ans à l'avance, « l'Amérique ». Que, dans le *Conciliateur* et dans les *Lettres sur la tolérance*, il enseigne à la fois la fermeté dans ses croyances et le respect pour les croyances des autres ; ou que, dans son étude sur la formation et la distribution des richesses, dans son mémoire sur les prêts d'argent, dans ses lettres au contrôleur général sur la liberté du commerce des grains, il combatte les préjugés de la populace ou ceux des juges et des ministres, et expose en maître les lois de la circulation des capitaux et des aliments. Que, premier ministre à son tour, il prenne en main, seul contre la coalition des privilégiés, la cause des petits et des faibles, attaque la corvée, réforme l'impôt, émancipe le travail, et fasse tenir à la royauté cet incomparable langage qui a pu faire dire : « Voilà la première fois chez nous qu'un roi raisonne avec son peuple : l'humanité a tenu la plume, le roi a signé. »

Qu'intendant, enfin, dans cette généralité de Limoges qui se demande, pendant quelques années, de quel ciel lui est descendu cet être bienfaisant, il se multiplie pour tout voir, tout corriger et pourvoir à tout ; donnant du pain aux affamés, du travail aux inoccupés, de la consolation aux désespérés, et, de cette même plume dont il gourmande l'ignorance et l'improbité insolentes d'un Terray, expose aux curés, aux baillis, aux moindres agents, afin de s'en faire comprendre et seconder, avec la sollicitude d'un père et l'onction d'un apôtre, les raisons de ses mesures et l'importance du secours qu'il attend d'eux ; .... partout, en tout, et toujours, le but de ce grand homme est le même : servir ses semblables en les éclairant, en les affranchissant, en les élevant.

Voltaire n'a rien dit de trop lorsqu'il a écrit ce vers, qui peut aller de pair avec celui de Turgot lui-même sur Franklin :

Il ne cherche le vrai que pour faire le bien.

Et lorsque, abandonné par ce roi qui pourtant reconnaissait qu'il était le seul avec lui qui aimât le peuple, il dut quitter ce poste dans lequel peut-être, s'il y avait été maintenu, il l'aurait sauvé, le même Voltaire écrivait : « Je suis atterré... La France aurait été trop heureuse... Ce coup de foudre m'est tombé sur la cervelle et sur le cœur. » André Chénier n'a pas tenu un autre langage.

Voltaire alla plus loin, au témoignage de Condorcet, qui partage avec Turgot l'honneur d'avoir jeté dans le monde (mais en l'exagérant jusqu'à l'utopie) la grande idée du progrès. S'étant, en 1778, trouvé en sa présence, on le vit, au milieu des acclamations publiques, se précipiter vers lui d'un pas chancelant, saisir ses mains et les arroser de ses larmes, en lui criant d'une voix étouffée : « Laissez-moi baiser cette main qui a signé le salut du peuple. »

VII

Messieurs, l'admiration la plus vive doit être exempte de fanatisme ; et, quelque ému que je me sente, je l'avoue, de cette émotion sincère et grave du grand ironique, je crois que l'enthousiasme de Voltaire, en cette occasion, passait la mesure, et je ne fais ni à l'œuvre de Turgot, quelque grande qu'elle ait été, ni à la science dont il est la plus glorieuse personnification, une place à ce point en dehors du train régulier du monde. On ne décrète pas, à un jour donné et par une mesure donnée, si excellente soit-elle, le salut d'un peuple ; pas plus que l'on ne fixe à un jour donné, par une transformation absolue et sans retour, une existence individuelle dans le bonheur et une âme dans la perfection.

La vie est un combat, une marche tout au moins et un effort, pour tous, à toute heure, et dans toutes les voies. Vérité, richesse, justice, liberté, tout y est à conquérir, et tout s'y peut conquérir avec le temps, à la condition de vouloir, c'est-à-dire de ne pas reculer devant la peine, et à la condition de savoir, c'est-à-dire de ne pas se tromper de but, et de ne pas se méprendre sur les moyens. « Les notions scientifiques seules », disait, il y a onze ans, à Bordeaux, le premier de nos présidents, M. de Quatrefages, « permettent d'apercevoir tantôt le bien à faire, tantôt le mal à éviter. » Dans aucune sphère, plus que dans la sphère économique, ces paroles ne sont applicables ; car dans aucune il n'est plus aisé de se laisser duper par les apparences, et, comme je le disais moi-même à Clermont, de prendre des palliatifs pour des remèdes et des poisons pour des panacées.

Les hommes dont j'ai, dans cette trop imparfaite et trop longue ébauche, esquissé la vie et rappelé les travaux, n'ont pas, et ils n'y ont pas prétendu, ouvert à l'humanité toute grande la porte de la terre promise. Ils lui ont enseigné, au contraire, que l'imperfection et la souffrance sont entrées pour elle dans le plan de la Providence ; mais ils lui ont enseigné en même temps qu'il est en son pouvoir et qu'il est de son devoir de les éliminer graduellement. Ils ont, en substituant l'action à l'agitation, l'observation à l'hypothèse et le raisonnement à la fantaisie, en appliquant avec une sagacité croissante les méthodes de la statistique et de l'analyse, dont Vauban et Lavoisier leur ont donné de premiers et précieux modèles, dissipé des préjugés, rectifié des erreurs, fait

répudier des habitudes fâcheuses et abandonner des mesures funestes. Ils ont, au nom de l'intérêt, comme d'autres au nom de la morale et de la religion, prêché aux hommes le travail, l'épargne, la prévoyance, la sobriété, le respect mutuel, la concorde, la justice et la paix, et mis en honneur, avec la responsabilité personnelle qui s'appelle la liberté, la responsabilité collective qui s'appelle la solidarité.

Ils ont ouvert contre les maladies du corps social, comme l'hygiène contre les maladies du corps humain, et d'accord avec elle, une campagne raisonnée, qui, pour atteindre les effets, va aux causes, et, suivant le mot de Macaulay, suscite contre des misères qui sont anciennes des forces qui sont nouvelles: « l'intelligence qui découvre et l'humanité qui soulage ». Ils ont combattu, avec une égale énergie, et le découragement stupide, et l'impatience aveugle, et le fatalisme et l'empirisme. Ils ont, en un mot, compris et réalisé pour les questions sociales ce « rôle nouveau » de la science, si bien signalé à Lyon, à notre second congrès, par M. de Quatrefages encore, qui, loin de la diminuer, l'agrandit; et montré que la théorie est vaine si elle n'améliore la pratique, et la pratique courte si elle ne porte plus avant la théorie.

Je devrais ajouter, si cela ne ressortait avec éclat de leurs travaux mêmes, que tous ont été, dans leur vie privée et dans leur vie publique, des modèles de probité, de courage et d'honneur, et qu'il n'en est pas un dont le caractère ne relève le talent.

Et si, franchissant les bornes des siècles passés et m'avançant, avec ce siècle qui s'écoule en nous entraînant, jusqu'aux abords de l'heure présente, j'essayais de continuer cette revue et de placer, à côté de la galerie de nos ancêtres, les portraits de ceux qui ont été nos maîtres plus immédiats, je n'aurais pas, je ne crains pas de le dire bien haut, moins de constatations honorables à enregistrer à l'actif de la science économique et de ses interprètes. Je n'en ferai rien. J'ai voulu, sans me refuser la satisfaction de m'incliner en terminant devant le grand nom d'Adam Smith, m'arrêter à la date où l'on fait habituellement commencer avec lui l'économie politique, et montrer qu'à cette date la science économique était créée, et créée par des mains françaises. Je devais cette constatation à la vérité historique; je la devais à la France; je la devais en particulier à cette cité, mère du plus malheureux de ces précurseurs qui ont si péniblement ouvert le sillon, de ce Mirabeau sans tribune qui, à la différence de son compatriote et parent Fontenelle, au lieu de fermer la main sur la vérité, s'en croyait « comptable au ciel et à la terre », et qui, nous venons de le voir, ne l'a pas en somme, malgré ses déboires, criée en vain.

Puissiez-vous, mesdames et messieurs, en m'en pardonnant la longueur et l'aridité, ne pas trouver vaine non plus cette revue, et me permettre de penser que, fidèle à la belle devise de notre association, je n'ai manqué, en vous la présentant, ni à la science ni à la patrie!

M. RICARD

Avocat, Maire de Rouen, Conseiller général de la Seine-Inférieure.

MESDAMES, MESSIEURS,

Lorsqu'au 31 août 1877 la ville de Rouen s'était mise en fête pour recevoir votre visite et saluer au passage l'Association française pour l'avancement des sciences, nous comptions bien vous recevoir bientôt. Vous nous l'aviez promis. Vous avez tenu votre parole. Merci du fond du cœur.

C'est une heureuse fortune pour chacun de nous de voir s'ouvrir ici votre douzième Congrès.

C'est un grand honneur pour moi de vous souhaiter la bienvenue.

Rouen, la vieille capitale de la Normandie, est riche en souvenirs du passé. Elle offre aux savants les livres et les manuscrits de sa bibliothèque, les richesses de ses musées d'histoire naturelle et de céramique; aux artistes, ses tableaux, ses monuments renommés où les architectes et les statuaires du moyen âge et de la Renaissance ont gravé, en lettres de pierre, nos légendes et notre histoire; à tous, sa situation pittoresque et charmante sur un fleuve admirable et dans la plus riante vallée.

Je ne referai pas devant vous le portrait des hommes éminents qui ont honoré la France et illustré leur ville natale. Mais vous m'en voudriez de ne pas payer, devant l'auguste assemblée qui m'écoute, un pieux et respectueux tribut d'hommage et de reconnaissance au grand Corneille, à Jouvenet, à Fontenelle, et, (plus près de nous), à Boieldieu, à Géricault, à Court et à Armand Carrel.

J'aimerais encore à vous entretenir d'Adrien Auzout, l'inventeur du micromètre à fils mobiles, des chimistes Lemery, Louis Dulong, Louis Vauquelin, Dambourney; d'Édouard Adam, qui, par l'invention de son procédé nouveau de distillation des vins, a changé les destinées agricoles, commerciales et industrielles des départements méridionaux de la France; des médecins Guy de Labrosse et Lecat, et de l'intrépide explorateur Robert Cavelier de la Salle, dont nous avons eu la joie de fêter, il y a quelques mois, le bi-centenaire. Mais, pour étudier avec le soin qu'ils méritent ces grands citoyens, pour apprécier convenablement les découvertes scientifiques que nous leur devons, il faudrait beaucoup de temps; il faudrait surtout une compétence et une autorité que je n'ai malheureusement pas.

Je me contenterai de remercier le président distingué de votre association d'avoir fait revivre devant vous la noble et belle figure de l'économiste Boisguilbert. C'était un *patriote*, pénétré de pitié pour la souffrance des petits, ami « de ce menu peuple » pour lequel il ne cessa de combattre. N'était-ce pas lui qui écrivait au contrôleur général Chamillart ;

« Pour finir cette lettre, monseigneur, je prendrai la hardiesse de vous dire que messieurs vos prédécesseurs ont cru que l'autorité seule devait tenir lieu de tout, et que les lois de la nature, de l'équité et de la raison n'étaient faites que

pour ceux qui n'étaient pas absolus... Ils ont fait comme celui qui débitait follement qu'il n'était pas nécessaire d'avoine pour faire marcher un cheval, que le fouet et l'éperon y suppléaient amplement, ce qui peut être pour une première traite, mais à la seconde fait périr la bête et met le maître à pied. Messieurs vos prédécesseurs ont eu un règne de fouet et d'éperon, mais vous demeurerez en chemin si vous ne donnez l'avoine. »

Dans un temps de pouvoir arbitraire et de misère publique, ce fier langage, renouvelé souvent, n'était pas de nature à concilier à celui qui le tenait la sympathie d'un ministre incapable. Boisguilbert fut exilé.

On n'exile plus les gens qui s'intéressent au sort des travailleurs et de ceux qui souffrent. On se contente de les attaquer, en travestissant leurs intentions. Heureusement qu'aujourd'hui comme autrefois, « le menu peuple » a du bon sens et du cœur, et qu'il sait reconnaître ceux qui l'aiment et le servent.

Saint-Simon nous apprend que, grâce à son intervention, l'exil de son ami ne fut pas de longue durée. Il ajoute que « Bois-Guilbert, en revenant, essuya une dure mercuriale, et que, pour le mortifier en tous points, il fut renvoyé à Rouen, suspendu de ses fonctions ».

Le ministre autoritaire et jaloux connaissait mal l'esprit humain. Car la disgrâce dont il voulait frapper l'ancien lieutenant-général fut pour lui l'occasion de la plus douce jouissance. « Il en fut amplement dédommagé par la foule du peuple et les acclamations avec lesquelles il fut reçu. »

Me permettriez-vous, monsieur le président, d'ajouter à votre intéressante étude, que Le Pesant de Boisguilbert n'était pas le petit neveu de Corneille, mais son cousin germain ?

Je ne sais si les principes économiques de notre compatriote seraient absolument admis par les industriels de notre région. Peut-être voudraient-ils y apporter quelques tempéraments.

Mais ce n'est pas le moment d'étudier ces graves et difficiles questions. Vous le ferez avec plus de profit et d'intérêt en visitant nos filatures, nos tissages, nos indiennes, nos ateliers de construction, nos distilleries, nos établissements de produits chimiques. Vous trouverez au complet et muni des appareils les plus perfectionnés tout ce que peut exiger l'industrie d'un grand pays.

En même temps que nos ouvriers travaillent avec notre opiniâtreté proverbiale, notre commerce maritime se développe rapidement. De 500,000 tonnes en 1873 le mouvement du port de Rouen est passé à près de 1,400,000 tonnes. Et il s'accroît encore.

Je ne dissimule pas que nous sommes passionnément attachés à l'avenir de notre port. C'est que nous y voyons une œuvre d'intérêt vraiment national.

Tous les grands établissements maritimes du Nord de l'Europe se sont formés sur des fleuves, à une assez grande distance de leur embouchure. Pourquoi ? si ce n'est pour se mettre à l'abri des atteintes de l'ennemi, en cas de guerre, et, surtout, pour porter la richesse et la vie au cœur même du pays.

J'ignore s'il y a des marins parmi vous, messieurs ; mais à coup sûr, il y a des ingénieurs. Notre fleuve leur présente un beau sujet d'études. Dompté par la main de l'homme, obligé de se resserrer entre ses digues, il a abandonné à la culture des milliers d'hectares de prairies fertiles ; il s'est creusé à lui-même un lit plus profond, qui permet maintenant l'accès de nos quais aux grands navires.

Nous n'avons pas obtenu tout ce que la nature et notre situation géogra-

phique nous permettent d'espérer. Mais nous sommes en bonne voie. L'attention publique est appelée sur nos ressources.

L'Association française a déjà, l'année dernière, discuté une question technique qui nous touche au plus haut degré. Nous attendons beaucoup encore de vos conseils et de vos lumières.

Messieurs, Rouen n'est pas aussi favorisé que certaines des grandes cités que vous avez visitées. Elle n'a pas, comme Bordeaux, Lyon, Montpellier, tous les organes du haut enseignement. Nous sommes trop près du centre des lumières; voilà notre tort.

Notre école des sciences, longtemps une modeste école municipale, a, pour ainsi dire, créé, la première, l'enseignement des sciences appliquées. Deux professeurs de grand talent, à la fois savants de premier ordre et vulgarisateurs, et que je n'aurais garde d'oublier, l'ont illustrée pendant trente ans : Pouchet, dans les sciences naturelles ; Girardin, dans la chimie industrielle. La reconnaissance de leurs compatriotes est acquise à ces deux travailleurs qui auraient pu chercher la gloire dans les hautes spéculations de la science et qui ont préféré le rôle plus modeste, mais non moins utile, d'être les initiateurs des applications scientifiques aux industries de la contrée.

Nous reprenons aujourd'hui, pour l'étendre et la compléter, l'œuvre dont ils ont jadis jeté les fondements.

A défaut de Facultés qu'on nous refuse, nous voulons créer un grand Institut commercial et industriel.

L'industrie et le commerce n'ont encore que çà et là, à de rares endroits, l'enseignement supérieur que réclament à juste titre ces deux grandes forces de toute nation moderne. Nous voulons essayer de le leur donner.

Où serait-il mieux placé et où peut-il être plus utile que dans notre riche contrée, en relations avec tous les pays ; dans cette industrieuse Normandie, qui veut tenir la place qu'elle a conquise par un travail persévérant et l'augmenter encore, en appelant à son aide la puissance que la science seule peut aujourd'hui donner?

Vous approuverez, j'en suis certain, notre tentative. Nous n'aurions pu compter, il y a quelques années, que sur nos propres forces pour la mener à bien. Aujourd'hui, sous le gouvernement de la République, qui veille à tous les grands intérêts, nous sommes assurés de l'appui et du concours de l'État.

Mesdames et Messieurs, notre vieille ville a toujours témoigné son respect et son admiration aux grands hommes qu'elle a vu naître et qui ont enrichi le monde de leurs découvertes. Le travail est en grande vénération parmi nous. C'est vous dire avec quelle satisfaction elle salue les hommes distingués, qui, réunis aujourd'hui dans nos murs, n'ont d'autre préoccupation que le bien public et l'amour de la France.

Après vous, nous serons tous heureux de répéter la fière devise de votre Association : « Tout par la science et tout pour la patrie ! »

M. C.-M. GARIEL

Secrétaire du Conseil de l'Association.

L'ASSOCIATION FRANÇAISE EN 1882-1883

Mesdames, Messieurs,

C'est à une circonstance exceptionnelle que je dois l'honneur de vous présenter le rapport réglementaire sur l'histoire de notre association pendant l'exercice qui vient de s'écouler. Le secrétaire, M. Perrier, que beaucoup se souviennent d'avoir entendu et applaudi lors de la conférence qu'il a faite à Reims. M. Perrier fait partie de la mission scientifique qui, sous la direction du savant naturaliste M. Milne Edwards, explore sur le *Talisman* les profondeurs de l'océan Atlantique. Il est donc absent en ce jour, et si nous regrettons vivement son absence, nous devons ne pas oublier que, dans cette occasion, il concourt efficacement au but que nous poursuivons, l'avancement des sciences, et qu'il peut aussi s'appliquer notre devise : Par la science, pour la patrie.

M. Perrier s'est embarqué trop tôt pour avoir pu recueillir les documents définitifs qui lui auraient permis de retracer l'histoire de l'année qui vient de s'écouler; il est trop éloigné pour que nous ayons pu penser à les lui envoyer et à recevoir en temps utile le travail qu'il aurait pu faire. Il avait bien pensé à notre séance d'inauguration et il avait préparé à cette occasion un travail scientifique dont il ne saurait m'appartenir d'apprécier la grande valeur. Mais notre règlement est formel, il faut que le secrétaire fasse un compte rendu annuel; aussi votre bureau a-t-il dû prendre le parti de renvoyer à la section de zoologie le travail de M. Perrier et de me charger de vous présenter le compte rendu réglementaire.

I

Je ne pense point, messieurs, qu'il soit nécessaire d'insister longuement sur le congrès de la Rochelle : vous avez tous pu juger de la valeur scientifique des travaux qui y ont été présentés, puisque le volume contenant le compte rendu de la session de 1882 a été distribué avant l'ouverture de la session actuelle. Un grand nombre de ceux qui m'écoutent assistaient d'ailleurs à ce congrès, et je n'aurais rien à leur apprendre; je n'ai pas la plume brillante qui, lors de la séance d'inauguration de 1882, a rappelé le souvenir de l'Algérie dans un style chaud et coloré. Ce n'est du reste qu'un rapport que j'ai à vous présenter et j'ai le droit, je dirais presque le devoir d'être rapide.

Je ne m'arrêterai donc pas à la description des réceptions et des fêtes qui vous ont été offertes, non plus qu'à celle des excursions; je n'en pourrais parler que par ouï-dire, car, à mon grand regret, retenu par une grave maladie de l'un des miens, je n'ai pu venir à la Rochelle que pendant deux jours. D'ail-

leurs je crois que je serais peu habile à décrire des fêtes, et je ne pourrais qu'insister sur la cordialité qui y a présidé; d'autre part, les excursions sont fort bien racontées dans le compte rendu de la session; et ces récits rappelleront à ceux qui y ont assisté l'intérêt de ces promenades et les incidents qui les ont animées, et ne seront peut-être pas sans faire éprouver des regrets aux personnes qui n'ont pu y prendre part.

Mais, si je ne crois pas devoir m'étendre longuement sur les détails du congrès même, je n'en ai pas moins à présenter sur ce sujet quelques indications intéressantes.

C'est dans cette région du Sud-Ouest, c'est à Bordeaux qu'a eu lieu en 1872 la première réunion de notre Association; dans cette région, nous avons conquis dès la première heure de fidèles adhérents, qui non seulement ne nous ont jamais abandonnés et n'ont pas cessé de fournir à un recrutement non interrompu, mais qui, chaque année, sont venus prendre part à nos congrès. Il commence à se former de semblables noyaux dans quelques autres villes, mais il n'est que juste de rappeler que le groupe du Sud-Ouest a été le premier en date. Et ce n'est pas seulement Bordeaux qui a fourni ces adhérents; les départements des Charentes et la ville de la Rochelle même entraient pour une forte proportion dans ce groupe régional. Il importe de rappeler que, dès cette même année 1872, à la séance de clôture du congrès de Bordeaux, la ville de la Rochelle nous adressait une invitation qu'elle n'a pas manqué une occasion de renouveler depuis; certes les Rochelois savaient qu'il nous fallait faire notre tour de France et que nous ne pouvions venir dans leur ville en quittant la capitale de la Guienne; mais ils voulaient affirmer par là leur foi en notre œuvre et le désir de nous recevoir aussitôt qu'il nous serait possible de leur accorder cette satisfaction que nous avons dû leur faire attendre dix ans.

Ces faits, inconnus ou oubliés de beaucoup, expliquent le bon vouloir que nous avons rencontré chez tous les habitants de cette ville, lorsqu'il s'est agi d'organiser la session. Nous regrettons de ne pouvoir nommer tous ceux qui ont tant contribué au succès du congrès en assurant les dispositions matérielles de toute sorte rendues nécessaires par notre séjour dans la ville ou par les excursions multiples que nous avons faites, et je citerai seulement, comme personnifiant pour ainsi dire toutes les bonnes volontés de la ville, le maire de la Rochelle, l'excellent M. Dor, qu'une longue et pénible maladie empêche d'assister à ce congrès comme il nous l'avait promis. Qu'il reçoive ici et qu'il veuille bien transmettre à ses collaborateurs l'expression de notre gratitude.

Il serait injuste cependant de ne pas attribuer, parmi ceux-ci, une mention spéciale à M. Callot, secrétaire général du comité local, qui s'est acquitté avec un zèle extrême de ses fonctions si importantes et si complexes.

Enfin, et sans vouloir nous arrêter sur les excursions qui, préparées avec un soin intelligent et minutieux et bien que malheureusement troublées en partie par la pluie, ont présenté un très réel intérêt, nous devons un remerciement aux organisateurs de ces petits voyages, ainsi qu'aux municipalités qui nous ont reçus.

Après avoir été dans de grands centres de population, il était intéressant de savoir ce que seraient les congrès dans les villes de moindre importance. La réussite réelle du congrès de la Rochelle, dont nous conservons un excellent souvenir, nous fait bien augurer des sessions qui se présenteront dans des conditions analogues.

II

A nos débuts, alors que nous ne comptions qu'un nombre restreint de membres, il nous était possible de les suivre tous individuellement, de noter au passage les événements heureux qui leur survenaient et de consacrer par quelques paroles émues la mémoire de ceux qui nous étaient enlevés par la mort. Mais notre nombre s'est accru en douze ans, notre trésorier vous dira tout à l'heure dans quelle proportion, et il ne nous serait pas possible de dresser une liste même incomplète des honneurs reçus par les nôtres et dont l'Association a le droit de ressentir quelque fierté pour sa part: cette énumération serait d'autant plus difficile à établir que, par la nature même des choses, les conditions ont changé. Il faut bien le reconnaître, à l'exception de quelques savants éminents, dont les noms sont sur les lèvres de tous et chez qui l'âge n'avait pas éteint la jeunesse de cœur et les idées généreuses et fécondes de liberté et de progrès, en 1872, nous n'avons pas été accueillis comme nous aurions pu l'espérer par les corps constitués, par les académies; les noms de tous leurs membres auraient dû figurer sur nos listes, il suffit de parcourir celles-ci pour voir qu'il était loin d'en être ainsi. C'est l'élément libre, jeune, indépendant qui a fait notre succès, c'est à lui encore que nous devons la plus notable partie de notre accroissement annuel. Mais, pendant les douze années qui viennent de s'écouler nous avons vécu, nous avons progressé, et beaucoup d'indifférents de la première heure sont venus à nous: en même temps, les hommes qui, à notre début, étaient l'espérance de l'avenir sont devenus la richesse, la force du présent; les situations, les honneurs leur ont été justement attribués. Pour ces deux causes, nous occupons, non pas seulement absolument, mais même proportionnellement, une place plus considérable dans ce que, pour abréger, j'appellerai le monde officiel de la science et de l'industrie. Il est donc devenu impossible de noter, comme nous l'aurions désiré, pour tous les membres les nominations, les décorations, les récompenses académiques: il faut nous borner, et nous pourrons seulement parler de ceux de nos membres qui ont pris une part effective à nos derniers congrès.

Mais, avant de parler des faits qui doivent éveiller en nous des sentiments de satisfaction et d'orgueil, qu'il me soit permis de rappeler à votre souvenir la mémoire de ceux de nos collègues qui nous ont été enlevés cette année et parmi lesquels nous trouvons des membres qui dès l'origine ont été membres fondateurs de notre Association, comme MM. Dhostel (de Paris), Lucien Faure (de Bordeaux), de Luze (de Bordeaux). MM. Cloquet, Sédillot, membres de l'Institut, figuraient aussi dès l'origine sur cette même liste de nos fondateurs. MM. de la Gournerie, de l'Institut; Woillez, de l'Académie de médecine, étaient également des nôtres, bien qu'ils n'eussent pas pris une part très active à nos congrès. Mais M. Gruner, inspecteur général des mines, nous a fait plusieurs communications; M. le docteur Bertillon a été un de nos fidèles tant que sa santé lui a permis de se déplacer, et nous l'avons vu au congrès d'Alger affronter les fatigues d'excursions qui n'étaient pas toujours sans danger; M. le docteur Houzé de l'Aulnoit (de Lille) n'avait guère manqué une session depuis celle que nous avions tenue dans cette ville.

Cette liste, déjà longue, n'est malheureusement pas encore à sa fin; il y a quelques mois, nous recevions la nouvelle du décès de M. L. Berthelot, qui avait présenté plusieurs travaux à la section de botanique dont il était secrétaire

adjoint lors du congrès de la Rochelle, et qui s'éteignait loin de la France pendant le cours d'une mission scientifique.

Peu de jours après, nous apprenions la mort inopinée de notre collègue, le docteur Bocquillon, agrégé de la Faculté de médecine de Paris, qui avait été secrétaire de cette même section de botanique à la Rochelle, et dont notre compte rendu renferme des travaux qui sont, sans doute, les derniers qu'il ait publiés.

Puis enfin, c'est presque hier, le professeur Parrot, membre de l'Académie de médecine, mourait après une longue maladie, emportant l'estime et l'affection de tous ceux qui l'avaient connu. Ce n'est point ici le lieu d'apprécier sa haute valeur de savant et de médecin, et nous devons nous borner à rappeler que, dans la dernière session, il avait été élu par ses collègues président de la section des sciences médicales pour l'année 1883. Il y a quelques jours à peine, sans cependant prévoir sa fin, croyons-nous, il nous adressait sa démission de cette fonction, craignant que l'état de sa santé ne lui permît point de venir à Rouen.

Vous le voyez, messieurs, nos deuils sont nombreux et nous n'osons croire que notre liste soit complète, nos pertes sont grandes, et nous ne pouvons y songer sans éprouver un véritable sentiment de tristesse. Mais nous ne devons point nous arrêter sur cette idée, et il est bon que nous vous montrions que l'année qui s'est écoulée nous a apporté aussi de réelles consolations.

Le nombre des membres nouveaux a atteint une valeur qui assure la continuation des progrès manifestés depuis notre fondation; s'il était possible de vous en lire la liste complète, vous verriez que nous avons à nous louer de la qualité autant que de la quantité; vous verriez, et c'est là un point intéressant et qui montre bien que nous marchons dans la voie primitivement tracée, vous verriez que les adhésions nous arrivent de tous les points de la France, des centres universitaires aussi bien que des cités industrielles ou commerciales, des villes populeuses aussi bien que des campagnes : il y a là une diffusion générale dont nous devons nous féliciter.

Nous pouvions autrefois donner un relevé complet de ceux de nos membres qui avaient obtenu des prix aux concours ouverts par les académies et sociétés savantes; il serait difficile de continuer, et nous croyons n'exagérer en rien en disant que, par exemple, à l'Académie des sciences, nous aurions à copier la moitié de la liste au moins. Aussi ne pouvons-nous que faire quelques citations spécialement motivées; nous commencerons par rappeler que notre vice-président, M. Bouquet de la Grye, a obtenu un prix de 4,000 francs pour l'ensemble de ses travaux, parmi lesquels on a cité particulièrement ses études sur le port de la Rochelle, études dont ont pu comprendre l'intérêt et l'importance tous ceux qui ont assisté à la conférence que ce savant ingénieur a faite dans la dernière session.

Dans une des conférences d'Alger, le professeur Verneuil, avec cette éloquence sympathique et cette ardeur communicative qui le caractérisent, rappelait l'importance des travaux du docteur Maillot sur la fièvre intermittente et s'étonnait que justice n'ait pas encore été rendue comme il convenait à des recherches qui avaient aidé à la colonisation de l'Algérie, en supprimant à peu près complètement une maladie qui décimait nos soldats et nos colons. A la suite de cette conférence le conseil municipal d'Alger décidait de donner le nom de Maillot à l'un des boulevards de la ville. Nous ne sommes pas éloignés de penser que le mouvement provoqué par M. Verneuil et qui a eu un grand reten-

tissement dans la presse médicale n'a pas été étranger à la décision qu'a prise l'Académie des sciences de donner à M. Maillot un prix de 2,500 francs.

Nous ne saurions insister et nous voulons seulement citer des récompenses ou encouragements qui ont été attribués : à M. Louis Delavaud, pour une étude sur les côtes de la Saintonge; il y a là une question locale, qui est susceptible d'intéresser tous ceux qui ont assisté au congrès de la Rochelle; à M. Lescarbaut; à MM. Doassans et Patouillard; à M. Gaston Tissandier. Ces dernières nominations montrent que nous avions été bien inspirés et que nous avions jugé sainement en attribuant des subventions à ces savants.

Parmi les nominations que nous avons notées au passage pendant l'année, nous signalerons celle du colonel Perrier et de M. Hervé-Mangon, comme membre du conseil de perfectionnement de l'École polytechnique. M. de Comberousse a été nommé professeur au Conservatoire des arts et métiers; M. Schutzenberger, directeur de l'École municipale de physique et de chimie industrielles; MM. Baille, Henninger, Hospitalier, Silva, professeurs à la même école.

A l'Académie de médecine, nous avons à signaler les nominations de MM. Potain, Lunier, Ball; M. Ollier, qui a été secrétaire de l'Association en 1875; M. Leudet, vice-président du comité local de Rouen, qui peuvent être rangés parmi les fidèles de l'Association, M. Cazeneuve (de Lille), ont été nommés associés nationaux de l'Académie de médecine.

Enfin, et bien que cela sorte du calme domaine de la science, disons encore que M. Béral, ingénieur des mines, a été nommé sénateur du Lot et que MM. Bardoux, Clamageran, Lalanne, font maintenant partie du Sénat à titre inamovible.

III

Aucun fait important ne s'est produit au sein du conseil d'administration, dont les séances ont été cependant bien remplies par l'étude de questions intéressant à un titre ou à un autre la prospérité de notre association.

Un des points qui y ont été traités avec soin se rapportait aux propositions faites dans le cours de l'année dernière, et tendant à la création de nouvelles sections. Vous avez lu dans le *Bulletin* n° 36, qui vous a été expédié il y a un mois, le rapport fait au nom du conseil d'administration sur cette question, et concluant au rejet des propositions. Vous aurez à voter, messieurs, sur ce point dans l'assemblée générale du 23 courant; il est inutile d'insister.

Vous aurez également à décider, dans la même séance, sur une proposition faite par le conseil d'administration et tendant à modifier, dans des circonstances bien déterminées, le vote pour la nomination des membres du bureau.

Le conseil d'administration, après une étude approfondie de la commission spéciale, a voté des subventions pour une somme de 13,900 francs, supérieure de 2,000 francs à celle qu'il avait été possible de distribuer l'an passé. Vous avez eu dans le *Bulletin* n° 35 le détail de ces subventions, et nous n'aurions pas à nous y arrêter, si le conseil d'administration n'avait pris une décision qu'il importe de faire connaître. Quelques-unes des subventions allouées chaque année sont destinées à aider à la publication d'ouvrages scientifiques; il a été décidé que, à l'avenir, les subventions de ce genre correspondraient à *l'achat* au prix fort d'un certain nombre d'exemplaires de l'ouvrage subventionné. Les exemplaires qui nous seront ainsi remis seront distribués, par les soins du conseil d'administration, à des bibliothèques ouvertes au public et dont les ressources sont trop faibles pour acquérir tous les ouvrages qui devraient y figu-

rer. Nous espérons contribuer ainsi pour une certaine part au développement de ces bibliothèques, qui sont appelées à rendre d'autant plus de services aux travailleurs qu'elles sont plus complètes.

Il y a quelques années, par suite du courant général des idées, le besoin d'une section de pédagogie se fit sentir; le conseil d'administration ne voulut pas en proposer immédiatement la création avant d'être assuré que cette section était réellement viable; vous pouvez vous rappeler que, en conséquence, elle fut installée provisoirement comme sous-section, et ce ne fut qu'au congrès de Reims, en 1880, que la création de cette seizième section vous fut proposée; depuis cette époque, elle n'a cessé de fonctionner régulièrement.

Aujourd'hui, une circonstance analogue se présente dans un autre ordre d'idées; l'hygiène est, depuis quelques années, l'objet d'études qui s'étendent de jour en jour, et nous n'avons pas besoin de montrer l'importance de ce mouvement. Dans une société spéciale, la *Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle*, un vœu fut émis tendant à ce qu'une section fût créée dans les congrès de l'Association française, où pourraient être traitées les questions se rattachant à la santé publique et qui actuellement n'ont pas dans le cadre de nos sections une place où elles puissent se développer. Il s'agissait de réunir ainsi une fois par année tous ceux qui dans tous les points de la France s'intéressent à cette science.

Le conseil d'administration eut connaissance de ce vœu; tout en étant convaincu que la nécessité de cette nouvelle section était certaine, il a pensé qu'il était plus sage de suivre la marche rappelée plus haut dans des conditions semblables, et il a décidé qu'il serait créé provisoirement cette année une sous-section d'*hygiène et médecine publique*. Il a décidé que cette sous-section serait rattachée aux groupes des sciences économiques, voulant montrer qu'il ne la considérait point comme intéressant seulement les médecins qui, sans aucun doute, doivent y jouer un rôle important, mais qu'elle devait compter dans son sein avec ceux-ci des architectes, des ingénieurs, des industriels, des administrateurs et que les résultats auxquels elle parviendra intéressent la société tout entière.

Si, comme nous l'espérons, cette sous-section prouve sa vitalité, une proposition vous sera faite pour sa transformation en une section qui prendra le numéro 17.

IV

Après ces indications sur notre histoire pendant le dernier exercice, je crois utile de profiter de l'occasion qui m'est offerte pour faire quelques recommandations générales qui, si elles étaient suivies, faciliteraient la marche de notre administration, laquelle, à certaines époques de l'année, est lourdement chargée et, malgré son désir de satisfaire tout le monde, n'y peut pas toujours arriver autant qu'elle le voudrait. Il suffirait d'un peu de bonne volonté de la part de chacun pour que les difficultés disparussent et que, notre besogne étant simplifiée, nous pussions éviter des reproches quelquefois mérités.

L'un de ces reproches, c'est la publication tardive de notre volume, publication qui s'est faite cette année dans des conditions à peu près normales, mais que nous chercherons cependant à améliorer. Nous pouvons dire que les retards qui se sont trop souvent produits ne nous sont pas imputables, et que les auteurs dont les travaux ont été publiés, certains du moins, en sont la véritable cause.

Les mémoires doivent être remis au secrétariat le 1er décembre au plus tard; combien y en a-t-il, et non des moins excellents, qui ne nous parviennent que plusieurs mois plus tard? Quelquefois les délais réglementaires passés, la commission de publication, pour assurer à notre compte rendu un important travail, demande le manuscrit; il nous est promis, mais il ne nous parvient qu'après de nombreuses réclamations. D'autres fois nous avons le texte du mémoire, mais non les planches qui s'y rapportent: le fait s'est présenté cette année encore et a été la cause directe et unique d'un retard de plus d'une semaine: fallait-il publier le volume sans ces planches jugées intéressantes, mais que l'auteur avait été longtemps à nous remettre?

Dans d'autres cas, et malgré l'article du règlement qui limite l'étendue des communications, les auteurs envoient des mémoires très développés: la commission de publication décide qu'ils seront réduits. Ils sont renvoyés à leurs auteurs, qui ne se hâtent pas de faire les réductions demandées, laissent passer les délais et auxquels il faut les réclamer, ou qui parlementent pour tâcher de sauver une partie de leur travail primitif. Il y a certainement des mémoires qui ne pourraient être diminués d'étendue sans inconvénient, et la commission de publication et le conseil d'administration n'hésitent pas lorsqu'il le faut à accepter de longs mémoires originaux. Mais. souvent le travail principal est accompagné d'une partie historique et de digressions ne se rattachant au sujet que par des liens assez lâches; il passe ainsi sous les yeux de la commission certains mémoires qui constituent des monographies fort bien faites, sur des sujets quelquefois trop limités, mémoires qui constitueraient des articles réellement convenables pour des revues ou des journaux spéciaux, mais qui ne sauraient prendre place sous cette forme dans notre compte rendu, qui doit représenter la physionomie de la session; il arrive quelquefois, les commissions de publication en ont vu de fréquents exemples, qu'un auteur avait parlé pendant quelques minutes dans une séance sur un fait particulier et qu'il apportait un mémoire de cinquante pages sur une théorie générale!

Il serait aisé d'éviter les lenteurs qu'entraîne nécessairement tout mémoire pour lequel il y a à demander des modifications; il suffit que chaque auteur se pénètre bien de l'esprit de notre règlement pour ne donner pour notre compte rendu que des travaux qui puissent y prendre place sans modifications. Nous en dirons autant pour quelques mémoires dans lesquels un sujet spécial ressortissant à une de nos sections a entraîné l'auteur à des considérations d'un ordre complètement différent, à des considérations littéraires, archéologiques, historiques. La commission de publication doit réagir pour obéir au règlement, elle ne manque pas de le faire; mais ce sont là des retards qu'il serait bon d'éviter. Si nous n'avions été arrêtés cette année encore par quelques questions de ce genre, notre volume eût pu être distribué dans les premiers jours de juin.

S'il ne se produisait pas dans le sens que nous indiquons une amélioration prochaine, la commission de publication se verrait forcée d'appliquer strictement le règlement et de refuser d'insérer les mémoires qui ne seraient pas remis au secrétariat avant le 1er décembre, ou pour lesquels les réductions demandées ne seraient pas faites dans les délais indiqués. Au début de notre Association, alors que nous étions peu nombreux et peu connus, il était sage de ne pas tenir la main strictement à l'application des mesures prévoyantes inscrites au règlement. Mais nous avons grandi, notre notoriété est réelle, les

noms des savants les plus éminents figurent sur nos listes, nos sessions réunissent les hommes de science de notre pays et de l'étranger, nous pouvons, nous devons montrer quelque exigence pour assurer le bon fonctionnement de notre administration.

Nous ajouterons que notre règlement ne peut être considéré comme trop sévère et que notre sœur aînée l'Association britannique n'insère guère, en dehors des rapports de ses commissions officielles et des adresses de ses présidents, que des *extraits* des communications présentées; encore faut-il que le texte en soit remis avant la fin de la session.

Nous voudrions appeler également l'attention de l'assemblée sur un autre point de détail, mais un point qui n'est pas sans importance. Chaque année, cette année comme les précédentes, de nombreuses demandes de billets de chemins de fer nous sont faites après la limite indiquée, non pas seulement vingt-quatre ou quarante-huit heures après, mais cinq, huit, dix, et même douze jours après, et cela malgré les indications formelles que nous donnons en faisant connaître les conditions qui nous sont faites par les Compagnies de chemins de fer. Il ne faut pas croire que nous fixions arbitrairement ces délais; ils dépendent des Compagnies mêmes; celles-ci doivent avoir le temps de prévenir les gares et d'assurer le contrôle; quelques-unes même nous adressent les billets faits d'après nos indications. Il serait certes plus agréable de n'avoir à tenir compte d'aucune limitation, d'aucune restriction; mais nous ne devons pas oublier que, tout en cherchant à obtenir les meilleures conditions possibles, et nous y sommes parvenus sur plusieurs points, les compagnies nous accordent une *faveur*, et qu'il est compréhensible qu'elles y apportent certaines restrictions.

Aussi, cette année comme les précédentes, malgré que nous cherchions à appeler l'attention des membres de l'Association sur la nécessité de faire la demande en temps utile, y a-t-il eu plusieurs personnes à qui nous n'avons pu donner qu'une partie des billets qu'elles demandaient, ou même à qui nous n'avons rien pu donner.

La liste des demandes faites à ce sujet est intéressante à consulter : elle montre, et cela corrobore ce que je disais plus haut, que s'il est quelques centres qui ont envoyé un certain nombre de membres à ce congrès, et naturellement Paris est le plus important de ces centres, et si les villes où nous avons tenu un congrès tiennent en général une large place dans cette liste, il nous arrive également des membres isolés de toutes les régions de notre pays. D'ici à quelques années, alors que nos prochains congrès nous auront conduits dans les parties où nous n'avons pas encore paru, ce mouvemeut de généralisation que je constate se sera accentué certainement encore, et il pourra n'être pas sans intérêt d'étudier en détail cette répartition. Dès à présent, je tiens à constater le fait : il y a là une dissémination de plus en plus grande de nos membres; nous jetons ainsi de profondes racines sur toute l'étendue de notre France, et de plus en plus, comme elle y tend déjà par le but qu'elle se propose, notre Association prendra le caractère d'une œuvre nationale, qui contribuera pour une part appréciable à maintenir notre patrie à la place qu'elle occupe dans le monde civilisé.

M. G. MASSON

Trésorier de l'Association

LES FINANCES DE L'ASSOCIATION

MESDAMES, MESSIEURS,

Les recettes de l'Association française s'appliquant au compte REVENUS, pour l'année 1882, se sont élevées à 85,677 fr. 32, dont voici le détail :

RECETTES

Reliquat de l'année 1881	719f 17
Cotisations des membres annuels	66 000 »
Arrérages des capitaux placés	17 609 60
Recettes diverses	1 348 75
Total des recettes	85 677f 52

DÉPENSES

Les dépenses ont été de :

Frais d'administration		19 979f 40
Impression du volume d'Alger		38 884 42
Impressions diverses		2 864 45
Subventions :		
MM. Lescarbaut, pour faciliter la continuation de ses recherches astronomiques	500 fr.	
Brard, pour aider à ses recherches sur la production thermique des courants électriques	300	
Dufet, pour contribuer à la continuation de ses travaux sur la variation des propriétés optiques sous l'influence de la chaleur	500	
G. Tissandier, pour contribuer à ses recherches sur les piles et les moteurs électriques (subvention B. Brunet)	1 000	
Observatoire météorologique de l'Aigoual, pour contribuer à l'organisation et à l'installation : 5,000 francs en deux annuités, pour cette année	2 000	
Le docteur V. Lemoine, pour aider à la continuation de ses recherches paléontologiques et de ses travaux de zoologie	500	
Pomel, pour les frais relatifs aux fouilles se rapportant au quaternaire oranais	300	
A reporter	5 100 fr.	61 728f 27

Report.	5 100	61 728f 27
Clavaud, pour lui faciliter la continuation de ses travaux de botanique	400	
La Société linnéenne de Bordeaux, pour aider à la publication de *la Flore de la Gironde* de M. Clavaud. . . .	500	
Doassans et Patouillard, pour faciliter la publication du deuxième volume de leur ouvrage sur les champignons desséchés et figurés (subvention de la ville de Paris). .	400	
Dupetit, pour l'aider dans ses recherches sur la botanique.	300	
Foucaud, pour participer aux frais d'explorations botaniques dans le Sud-Ouest.	400	
Brongniart, pour aider à la publication de ses recherches sur les insectes fossiles.	500	
L'aquarium du Havre, pour participer aux dépenses d'acquisition de canot, drague et autres appareils de sondages.	800	
Le laboratoire de biologie maritime de Pen-Château, pour contribuer à l'installation des appareils et approvisionnement des aquariums	1 000	
La Société des sciences naturelles de la Charente-Inférieure, pour contribuer aux dépenses des publications relatives à l'histoire naturelle de la région du sud-ouest de la France (subvention de la ville de Montpellier)	600	
Delort, pour faciliter la continuation de ses recherches préhistoriques.	300	
G. de Mortillet, pour aider à la continuation de ses recherches sur l'origine de la population de la France..	1 000	
De plus, un appareil photographique sera prêté à M. de Mortillet pour la durée d'une année. Prix d'achat. . .	500	
La Société d'anthropologie de Lyon, pour contribuer à l'achat d'instruments de mensuration.	500	
Souché, pour lui permettre de continuer les fouilles relatives à des recherches anthropologiques..	300	
La Société de pisciculture de Nanteuil-en-Vallée (Charente), pour faciliter la continuation de ses expériences.	300	
Le conseil d'administration a voté, en outre, que l'on distribuerait, en 1883, cinq bourses de session, dont le montant a été évalué approximativement à..	1 000	
	13 900 fr.	13 900f »
Frais de la session de la Rochelle.		2 281 25
Mobilier		42 46
Réserve statutaire.		6 734 90
Solde à nouveau..		990 64
Total égal.		85 677f 52

CAPITAL

Le capital, qui était au 31 décembre 1881 de		336 727f 84
s'est augmenté comme suit :		
Réserve statutaire		6 734 90
Une part de fondateur et complément d'une autre.	700 fr.	4 200 »
8 rachats et versements à valoir	3 500	
Produit du legs Brunet		108 864 12
Total		456 526f 87

Ce capital est représenté comme suit :

Rente 5 pour 100 (4 1/2 nouveau)	15 175 »
Rente 3 pour 100	5 329 »
Rente 4 1/2 pour 100 (ancien)	3 600 »
Diverses valeurs provenant de la succession Brunet et non encore converties en rentes, conformément aux statuts	Mémoire.

Vous nous permettrez, au moment où pour la première fois la succession de M. Brunet entre d'une façon définitive dans nos comptes annuels, pour se confondre désormais avec la masse de notre actif, de saluer avec reconnaissance la mémoire de l'homme de bien auquel nous devons cet accroissement subit de nos ressources.

Nous devons aussi rendre hommage à ceux dont les soins et l'initiative nous ont permis de terminer sans procès les questions litigieuses que soulevait le testament de notre bienfaiteur.

Merci donc aux exécuteurs testamentaires, M. Surrault, aujourd'hui l'un de nos membres à vie et M. Bouquet; à M. Barboux, ancien bâtonnier des avocats, et à M. Droz, notre collègue, qui ont été tous deux nos conseils; aux membres du conseil d'administration de l'École de la rue des Deux-Boules et de la Ligue de l'Enseignement avec lesquels s'est réglé facilement un débat que faisait surgir l'interprétation de la clause qui les établissait légataires ; merci enfin aux héritiers eux-mêmes dont le respect pour la volonté de leur parent a facilité un arrangement honorable et avantageux pour toutes les parties.

Et puisque votre trésorier a déjà, pour accomplir le devoir que lui imposait la reconnaissance des services rendus, dépassé les limites ordinaires de ce compte rendu financier, laissez-lui faire quelques minutes encore appel à votre bienveillante attention, pour compléter par quelques détails financiers le tableau que notre secrétaire général nous traçait tout à l'heure de la situation de notre association, et pour jeter sur le passé un coup d'œil rétrospectif qui doit, il me semble, remplir nos cœurs de quelque satisfaction et d'une légitime confiance dans l'avenir qui nous est réservé.

En 1873, quand nous vous avons présenté le premier compte rendu d'un exercice complet, nous disposions d'un budget de 15,000 francs. Notre capital était de 136,000 francs.

Après douze ans, le budget ordinaire se solde, vous venez de le voir, par 85,000 francs.

Le capital, calculé sur le prix d'achat, est de plus de 450,000 francs. Au taux actuel des valeurs, il dépasse 500,000 francs.

Le revenu de nos rentes, en tenant compte de la réduction que nous a imposée la conversion du 5 pour 100, ne sera pas moindre de 22,587 francs.

Le chiffre total de nos membres est à ce jour de 3,690, qui nous assurent, en outre, une recette annuelle de 60,580 francs.

N'est-ce pas là, messieurs, une preuve que, dans notre pays, et contrairement à ce que l'on répète si souvent, l'initiative privée peut fonder quelque chose de grand et de puissant quand elle se met au service d'une cause dont chacun, en dehors de tout esprit de parti, peut apprécier l'importance et l'utilité?

M. Gariel nous parlait tout à l'heure de l'Association britannique, à laquelle nous avons emprunté, avec son titre, bien des points de son organisation intérieure. Il l'appelait, avec juste raison, notre sœur aînée; car quelle parenté plus étroite que cette union dans le désir de faire le bien par les mêmes moyens et dans le même but?

Comparons donc à notre tour ce qu'est, malgré la grande différence d'âge, l'état dans le monde de ces deux filles d'une même idée.

L'Association britannique tenait l'an dernier, à York, son cinquante-deuxième congrès, tandis que nous nous réunissons aujourd'hui pour la douzième fois.

Or, par une singulière coïncidence, le budget dont nous trouvons le détail dans le volume de la session d'York, le dernier publié par nos voisins, se solde en dépenses par un chiffre qui ne diffère que de quelques francs de celui que je vous présente aujourd'hui (85,630 au lieu de 85,677).

Le nombre total des membres inscrits sur les listes anglaises est de 3,500 environ, tandis que nous sommes près de 4,000.

Et sur ces 3,500 membres, il en est, par suite des dispositions spéciales des statuts de nos voisins, environ 1,250 qui ne reçoivent pas le compte rendu annuel : c'est-à-dire que leur volume parvient à 2,000 personnes à peine, tandis que nous expédions le nôtre à environ 4,000 lecteurs.

Sur tous les points donc, nous avons justifié l'espoir de nos fondateurs, quand ils nous citaient l'Association britannique pour exciter notre émulation et nous montrer le but à atteindre: et, venus plus tard dans la carrière, nous y avons du moins, vous le voyez, marché à grands pas. Est-ce à dire que, même à ce point de vue, il n'y ait plus de progrès à réaliser? Non, et l'énumération serait longue de tout ce qui reste à faire.

Mais nous sommes dans la bonne voie; nous y persévérerons. Et en 1924, quand celui qui aura l'honneur de vous parler pour la cinquante-deuxième fois, au nom de votre comité des finances, vous dira ce qu'est devenu entre vos mains le patrimoine de la science, vous pourrez saluer de vos acclamations un chiffre digne de vous, digne de l'emploi que vous saurez faire des richesses que vous confient ceux qui se groupent autour du drapeau qui porte notre belle devise : « Par la science, pour la patrie. »

SÉANCE GÉNÉRALE

17 août 1883

PRÉSIDENCE DE M. FRÉDÉRIC PASSY, PRÉSIDENT

Dans cette séance, MM. BESSELIÈVRE, Dr LEUDET, Colonel PERRIER et Dr CHERVIN ont successivement pris la parole et présenté les communications suivantes :

M. Ch. BESSELIÈVRE

Manufacturier, membre du Conseil départemental de l'instruction publique.

DE LA PARTICIPATION DES OUVRIERS AUX BÉNÉFICES DU PATRON

MESSIEURS,

Je me propose de vous entretenir de la *Participation des ouvriers aux bénéfices du patron.*

La question n'est pas nouvelle; mais elle a été très peu mise en pratique dans notre région, et j'ai pensé qu'il ne serait pas sans intérêt pour votre honorable compagnie de connaître l'essai que nous avons fait du système dans notre Établissement d'indiennes, à Maromme (Seine-Inférieure). Environ 250 ouvriers sont occupés dans cet établissement. Le prix de la journée, calculé sur 10 heures de travail, varie depuis 3 francs pour les ouvriers simples manœuvres jusqu'à 7 et 8 francs pour les employés et chefs de poste. Les femmes gagnent par jour 1 fr. 80 et 2 francs.

Depuis 1877, dans le but de donner à nos collaborateurs une augmentation de bien-être et de resserrer les liens qui existent entre eux et nous, nous avons installé le système de la participation aux bénéfices. Toutefois, de peur d'être obligés de faire *un pas en arrière* après avoir fait *un pas en avant*, nous n'avons pas voulu, au moins quant à présent, assurer aux participants une part fixée d'avance à *tant pour cent* sur le chiffre des bénéfices annuels. Nous leur accordons comme une gratification en sus du salaire normal, nous réservant de déterminer, chaque année, après la clôture de notre inventaire, la somme mise à la disposition des participants.

Les ouvriers admis à la participation (hommes et femmes) ne sont pas arbitrairement choisis par le patron ; certaines conditions d'âge (25 ans) et de séjour dans la maison (5 ans) leur donnent *le droit* d'être participants. Ajoutons que les jeunes gens, appelés à 21 ans sous les drapeaux, ne perdent en rien leurs droits déjà acquis. Il leur sera tenu compte du temps passé dans la maison avant leur vingtième année, la durée de leur séjour étant seulement interrompue pour le temps du service militaire.

La somme attribuée à chacun, proportionnellement au salaire de l'année, est divisée en deux parts. La première part, *le payement en espèces*, est remise à l'intéressé. C'est la jouissance immédiate, ou tout au moins la disposition immédiate d'une partie de l'épargne acquise. Ce versement immédiat a paru indispensable pour faire apprécier le système. La nature humaine est ainsi faite qu'elle n'aime pas à donner tout à l'avenir sans jouissance immédiate pour le présent. Cette somme, d'ailleurs, peut être utilement employée par l'ouvrier ; l'ouvrier est aussi encouragé à l'augmenter par une épargne sur son salaire.

La seconde part, l'autre moitié de la somme qui revient à l'ouvrier, constitue l'épargne certaine. Elle est inscrite sur un livre *de prévoyance* et produit un intérêt annuel fixé à 4 0/0. Le complément du système serait le versement de cette somme, qui rigoureusement ne devrait pas rester entre les mains du patron, dans une caisse de prévoyance, qui sera très certainement instituée quand le système de la participation aura fait des progrès et sera établi dans un certain nombre de fabriques.

Il doit arriver un jour où l'ouvrier touchera tout ce qui lui appartient. Un article du règlement détermine les cas dans lesquels devra avoir lieu la liquidation du livret (à la mort du titulaire, — en cas de maladie incurable, — à l'âge de 60 ans, — enfin après 20 ans de séjour dans la maison et 45 ans d'âge). Alors il n'y aura pas à craindre que l'argent aille au cabaret.

Les porteurs de livrets ne perdent jamais leurs droits, même lorsqu'ils quittent l'établissement. Les sommes inscrites aux livrets leur appartiennent et leur seront remises, avec les intérêts, dans les cas de liquidation prévus par le règlement.

Un comité consultatif, composé de six collaborateurs déjà intéressés dans les affaires de la maison et de six délégués nommés par les ouvriers, est chargé d'opérer chaque année la répartition de la somme attribuée aux participants. Ce comité doit servir d'intermédiaire entre le patron et les ouvriers, si une difficulté quelconque d'interprétation se présentait. Les participants ont le privilège de ne pouvoir être renvoyés de la maison que sur l'avis du comité.

La participation, organisée dans ces conditions, a donné les résultats résumés dans le tableau ci-dessous :

	1re ANNÉE 1877-78	2e ANNÉE 1878-79	3e ANNÉE 1879-80	4e ANNÉE 1880-81	5e ANNÉE 1881-82	6e ANNÉE 1882-83
1. Le nombre des participants a été de	96	96	90	128	118	116
2. La somme attribuée à la participation a été de .	10.000 fr.	15.000 fr.	15.000 fr.	15.000 fr.	15.000 fr.	10.000 fr.
3. Le rapport de cette somme avec les salaires payés aux participants représente. . . .	11,67 0/0	17,36 0/0	16,71 0/0	11,29 0/0	11,77 0/0	8,17 0/0
4. La part minima des ouvriers a été de	87f, 50	130f, 50	125f, 30	101f, 60	105f,95	73f, 55
5. La part maxima des employés et chefs d'ateliers a été de. . . .	280f, 00	416f, 65	401f, 05	293f, 15	353f, 10	245f, 10
6. La part des femmes a été de . .	52f, 50	78f, 10	75f, 20	60f, 95	63f 55	44f, 10

Les ouvriers ont parfaitement compris, à tous les points de vue, les avantages du système.

Sous le rapport matériel, ils ont apprécié l'augmentation de salaire que la participation leur assure et qui a pu atteindre jusqu'à 16 et 17 0/0 dans les meilleures années. Une vieille ouvrière de la fabrique résumait cet avantage en disant qu'avec sa part et celle de son mari, également occupé dans l'établis-

sement, elle avait pu, dans une année, payer le loyer de sa maison et les impôts.

L'inscription au livre de prévoyance d'une portion de la somme attribuée aux participants a donné à tous l'habitude de l'économie, si bien que la plupart portent spontanément chaque année, à la Caisse d'épargne instituée dans l'Établissement, la part que la participation leur donne en sus de leur salaire.

A un point de vue plus élevé, les ouvriers, déjà attachés à la maison par des liens solides, ont senti que ces liens devaient se resserrer encore par la solidarité qu'établit, entre eux et le patron, la participation à une œuvre commune. Par leur vigilance et leurs soins assidus, ils ont su faire de véritables économies dont la maison a profité, et le rapprochement entre eux et le chef de la maison est tel, que les ouvriers se plaisent à dire : *notre fabrique, notre indienne*, et qu'il n'est pas dans la maison d'événement heureux ou malheureux auquel ils ne s'associent de tout cœur, prenant leur part des joies et des deuils comme s'ils étaient de la famille même du patron.

Il y a là pour tous un gain précieux, et l'expérience de six années nous permet d'ajouter que le patron lui-même *a intérêt* à associer ses ouvriers à ses bénéfices, surtout dans la grande industrie où la surveillance est moins directe et le *coulage*, comme on dit, plus facile. Avec la participation organisée, les ouvriers eux-mêmes exercent cette surveillance, et l'on peut citer l'exemple de cet ouvrier participant chargé dans une fabrique de graisser les machines, et qui a su économiser, en une année, une somme d'huile supérieure à la somme qu'il devait toucher comme associé aux bénéfices. Nous serions bien tentés d'ajouter que, depuis six années, la participation ne nous a rien coûté, et que les 80,000 francs distribués à nos collaborateurs, la maison les a gagnés en sus du bénéfice normal de notre industrie.

Nous espérons que le système de la participation sera de mieux en mieux compris, et que les chefs d'industrie auront à cœur de l'appliquer. Seulement, qu'on ne s'y trompe pas, il n'y a pas pour la mise en pratique du système une formule toute faite. Chacun doit faire sa formule, selon l'industrie qu'il exerce et les ouvriers qu'il emploie, selon son pays et ses relations. La seule chose qui soit commune à toutes les applications du système, c'est la bonne volonté ; c'est le désir de tendre la main aux ouvriers, en les comptant comme ils méritent de l'être. — « Les ouvriers ne sont pas nos esclaves, nos esclaves, ce sont nos machines... Nos ouvriers sont nos collaborateurs !... » Ce mot de M. Steinhel de Rothau au banquet de la Société industrielle de Mulhouse en 1876, est resté dans notre souvenir, et nous n'avons pas oublié non plus le système de la participation établi, en Alsace, chez MM. Schaeffer et Lalance, successeurs de M. Haeffely. Nous avons fait dans notre organisation plus d'un emprunt à ce système.

L'avenir appartient au travail associé. Déjà une commission extra parlementaire, réunie au ministère de l'Intérieur, s'occupe de rassembler sur ce sujet tous les documents fournis par ceux que la question intéresse et qui l'ont mise en pratique.

Nous ne saurions mieux résumer les résultats que nous attendons du système de la participation qu'en citant ces paroles empruntées à Richard Cobden (1861) : « Je vois toujours avec plaisir tout ce qui tend à combler l'abîme qui » a jusqu'ici séparé ces deux classes les capitalistes et les travailleurs. Je vou- » drais que ces deux classes arrivassent à comprendre les difficultés de leur » position réciproque. Je voudrais que le travailleur en vînt à comprendre que

» le capital n'est que du travail accumulé, et que le travail lui-même n'est que » la semence du capital; que ces deux hommes intéressés à une œuvre commune, le capitaliste et l'ouvrier, vissent que ce qui profite à l'un d'eux fait la » prospérité de l'autre, et que tous les deux ils ont également à gagner au succès de l'entreprise. »

C'est aux patrons qu'il appartient d'assurer la réalisation de ces vœux... c'est aux patrons qu'il appartient de soutenir, d'appuyer, d'aider leurs collaborateurs, de façon qu'il s'établisse entre tous comme des liens de parenté véritable, et qu'on puisse leur appliquer cette belle parole : « Il n'y a chez nous » qu'une seule famille, et dans celle-ci, comme dans les familles ouvrières, il » y a des enfants un peu plus âgés qui portent sur leurs bras les plus jeunes. »

M. le Docteur LEUDET

Directeur de l'École de médecine de Rouen, associé national de l'Académie de médecine.

LES MALADIES ÉTEINTES ET LES MALADIES RÉGNANTES DE ROUEN

MONSIEUR LE PRÉSIDENT, MESSIEURS,

« Malgré tout et quoique la médecine m'ait coûté, je ne voudrais pas qu'elle eût manqué à mon éducation, c'est moralement et intellectuellement une bonne école, sévère et rude, mais fortifiante. » Cette phrase, je l'emprunte à un homme dont le nom a laissé une trace profonde dans les sciences et dans les lettres, Littré.

Je n'ai pas besoin de commenter une phrase aussi claire que précise, j'ajouterai seulement : que, si la médecine est utile pour celui qui l'étudie, elle ne l'est pas moins par ses applications à la sociologie. L'hygiène tend aujourd'hui à prendre une place considérable dans les conseils publics, et dans notre association même, l'institution d'une sous-section d'hygiène, dont le congrès de Rouen voit l'inauguration, en est la preuve la plus incontestable.

Tout ce qui intéresse le bien-être des populations au point de vue moral et physique intéresse la science, a droit à la sollicitude des pouvoirs publics.

Sous ce rapport le XIXe siècle a réalisé d'immenses progrès. J'ai cru que le moment était venu d'esquisser rapidement devant les membres du Congrès, une partie de l'histoire de Rouen, celle de la santé publique au XVIIIe et au XIXe siècle.

La tâche n'est pas sans difficulté; les éléments d'études sont rares, non seulement dans le siècle dernier, mais même à notre époque. Lepecq de la Cloture, à la fin du dernier siècle, et ses contemporains les plus illustres, parmi lesquels Pinard mérite une mention spéciale, nous ont laissé des renseignements précieux. Le XIXe siècle ne possède à Rouen aucune œuvre aussi considérable; les bulletins municipaux de la statistique des décès sont très

incomplets, et ce n'est guère que depuis trente ans que les bulletins des conseils d'hygiène, et les rapports des médecins des épidémies, nous éclairen sur la fréquence et sur la forme des maladies régnantes.

Les affections dites épidémiques tiennent une large place dans les recueil que je viens d'indiquer; toutes n'ont pas le même âge, c'est-à-dire ne sont pas connues de toute antiquité. Littré, Anglada, ont laissé une histoire de maladies épidémiques graves, qui ont décimé les populations, et dont rien, dans notre nosologie actuelle, ne rappelle les caractères. Telle était la peste d'Athènes, dont Thucydide nous a laissé un tableau si remarquable; la peste noire d'Angleterre, le mal des ardents, etc. D'autres maladies épidémiques peuvent être dites nouvelles. Sans entrer dans une discussion déjà débattue, il est permis de dire que la variole, si elle n'est pas absolument nouvelle, a pris vers le VIIIe siècle un développement tel, qu'on peut assurer qu'un fléau nouveau a frappé l'Europe, et continue encore ses ravages à notre époque. Il en est de même de la suette miliaire, qui parut pour la première fois à Rouen en 1720; et enfin du choléra, dont la première épidémie date de 1832.

Les maladies éteintes peuvent comprendre d'autres affections que ces grandes épidémies; ce sont celles qui ont leur origine dans des conditions locales, telluriques, tel est le paludisme, que les progrès de l'hygiène publique éloignent de plus en plus; c'est ce qui a eu lieu à Rouen.

D'autres maladies ont été dites constitutionnelles, leur nombre diminue de plus en plus, grâce aux progrès de la science. La découverte des parasites animaux et végétaux de l'homme a révélé la cause et le traitement de la gale, de la teigne, et enfin l'époque actuelle a ajouté tout un chapitre nouveau de maladies infectieuses, j'ai nommé, le charbonles tubercules, la lèpre. Les noms de Davaine, Pasteur, Listér, et tant d'autres de nos contemporains, ont ouvert un nouveau champ aux connaissances scientifiques.

Nous voyons donc aujourd'hui que ce grand axiome de Darwin trouve de nouvelles applications; la lutte pour l'existence, la défense de la vie, sont des problèmes toujours renaissants.

L'homme dès sa naissance est entouré d'ennemis, acharnés à sa perte; malheureusement tous ne sont pas que des microbes, pourquoi faut-il que dans les sociétés les hommes entre eux et l'homme lui-même aide à la destruction de l'espèce humaine? Parmi ces causes d'épuisement, je nomme au premier rang l'alcool. L'abus des boissons fermentées, si répandu dans la classe pauvre, se retrouve dans la classe aisée. Je l'ai signalé à Rouen dans un certain nombre de travaux qui sont publiés dans les recueils de notre association.

L'industrie devient malheureusement la source de danger pour l'ouvrier, telles sont les industries employant le plomb, le mercure, l'arsenic, etc.

Le milieu dans lequel l'homme passe sa vie, le sol sur lequel il est né, la ville qu'il habite ont une large influence sur son développement physique. Ses caractères ethniques ne dérivent pas tous de sa race ou de ses croisements successifs, mais bien aussi de l'influence du climat et du sol, du genre de vie et du mode d'alimentation. Depuis deux cents ans, les conditions que je viens d'indiquer se sont notablement modifiées dans la ville de Rouen; dans le premier quart du siècle Rouen était resté une ville ancienne; les rues étaient étroites, les maisons à pignon surplombant la rue y rendaient difficile l'accès de l'air et de la lumière; les eaux ménagères, les détritus étaient déversés dans le milieu des rues; l'écoulement des eaux très imparfait permettait aux

eaux de pluie, au moment des orages, de s'accumuler dans certains quartiers, aussi la circulation n'était-elle possible alors qu'au moyen de passerelles très imparfaites, improvisées par les habitants. Les eaux en se retirant laissaient un dépôt infect, devenant une source d'insalubrité. La Seine, ce beau fleuve que la ville de Rouen montre avec orgueil, aujourd'hui sa principale source de prospérité, son espoir dans l'avenir, n'était pas canalisée. Les rues aboutissaient à la Seine; l'absence de quais permettait au fleuve de remonter dans la ville, de l'inonder périodiquement. Dans les faubourgs, les crues de la Seine causaient des inondations, et les dépôts de vase qui en résultaient, provoquaient des fièvres paludéennes. « Du port, dit Lepecq de la Cloture......... on rentre dans la ville, sans aucune précaution, mais quelle différence, des maisons fort élevées, qui bornent les rues étroites, ont empêché le soleil d'y porter ses rayons bienfaisants; l'humidité, la fraîcheur y règnent, on change en un instant de climat, de saison; » mais ce port n'était pas, comme aujourd'hui, bordé par un vaste quai, où les navires des deux mondes débarquent leurs marchandises, où voitures et piétons circulent sans difficulté. Nos ancêtres jouissaient d'un but de promenade plus modeste. « Dans l'été, dit Lepecq, nouveau danger, qui provient d'une habitude encore plus pernicieuse, c'est la promenade *d'après soupé* sur le pont, on y va chercher le frais, et l'on se repose avec volupté sur des sièges que baigne la Seine de son onde tranquille. » Le pont que notre prédécesseur célèbre avec tant d'enthousiasme serait loin de satisfaire les exigences de l'époque actuelle; dans mon enfance il constituait encore le seul moyen de communication entre les deux rives de la Seine, c'était un simple pont de bateaux; le tablier, posé sur des bateaux réunis, suivait les mouvements d'élévation et d'abaissement du fleuve, on avait donc le plaisir, suivant les heures de la journée, de monter ou de descendre dans le centre de la courbe capricieuse que décrivait la surface du pont. Telle était la promenade si vantée de nos pères.

La population de Rouen, qui n'atteignait en 1789 que 65,000 habitants, était renfermée dans une enceinte fortifiée, dont les limites ont été franchies au commencement du siècle; depuis, la ville s'est entourée de nombreux faubourgs devenus des centres industriels et qui n'ont pas été réunis à Rouen, comme cela a eu lieu dans la plupart des grandes villes de France. Le nombre des habitants de Rouen n'a pas augmenté depuis 20 ans, mais les communes suburbaines ont subi un développement considérable. L'ouverture de larges voies de communication a porté la lumière, l'air, dans les quartiers étroits, insalubres. La classe pauvre, habitant alors ces quartiers malsains, a émigré dans les communes voisines de la ville et y a trouvé de meilleures conditions de salubrité, tandis que la population, qui restait dans l'ancienne ville, bénéficiait des mêmes avantages.

Rouen n'était alimenté autrefois que par quelques sources d'un débit peu considérable. Des travaux récents nous ont dotés d'une ample provision d'eau, servant dans les habitations, et au nettoyage des égouts. Ceux-ci ont été multipliés; ils sont peut-être d'un diamètre trop étroit, mais la pente naturelle de la ville facilite dans leur intérieur la circulation des immondices.

L'alimentation a subi depuis deux siècles un changement considérable: je puis même dire depuis trente ans, aussi bien dans la ville que dans toute la région. J'ai eu maintes fois l'occasion, il y a 25 ans, de constater que, parmi les pauvres, les hommes quelquefois, les femmes fréquemment, refusaient

toute alimentation animale et sollicitaient l'alimentation végétale. Ils n'en avaient pas l'habitude, disaient-ils; depuis, l'alimentation animale est généralement acceptée par tous les ouvriers. La famine a été plusieurs fois signalée à Rouen. Les annales du collège des médecins de Rouen signalent une grande, pour ne pas dire une complète disette en 1789. Cette disette, faisant suite à l'hiver très froid du commencement de l'année, éleva considérablement la mortalité. Presque de nos jours, en 1810, la disette régna encore dans la ville; le prix du pain s'éleva à 0,85 le kilogramme; aussi les familles des hauts fonctionnaires furent-elles obligées de rationner leur consommation de pain; si aujourd'hui les ressources agricoles de la France ne mettent pas notre population à l'abri d'une disette, le commerce comble chaque année le déficit de notre récolte. Au siècle dernier, l'usage du pain de froment n'était pas général dans la classe ouvrière; le pain de seigle était en usage dans certaines localités, aussi en était-il résulté de l'ergotisme gangréneux. Lepecq signale cet ergotisme à la Mailleraye où le peuple se nourrit presque exclusivement de pain de seigle. Il y a 30 ans même, la classe ouvrière consommait encore du pain dans lequel le seigle entrait pour une partie; il portait le nom de pain bis; aujourd'hui ce pain n'est plus guère consommé, et il devient presque un objet de luxe dans la classe aisée.

Le genre d'alimentation dont je viens de parler était celui de la classe ouvrière. Rouen possédait une classe riche, dont la fortune s'était accrue par le commerce. Le nom de Cavelier de la Salle rappelle une époque où les navigateurs rouennais créèrent des relations commerciales avec le Canada. « La vie sédentaire des négociants au comptoir, dit Lepecq, où ils travaillent à la chaleur d'un poêle, l'oisiveté de quelques-uns, qui sont également sédentaires par habitude, la bonne chère, la multiplicité des repas, etc. ». Ailleurs le même auteur dit « que les gens de Rouen sont aussi grands mangeurs que buveurs, qu'ils ne peuvent se réunir sans faire des repas friands. » Je me réserve de revenir sur l'état actuel de l'alimentation de la classe aisée de Rouen, et de quelques-unes de ses conséquences.

Aujourd'hui, si la classe aisée, comme partout, a le luxe de la table et y joint les avantages de bien-être que procure la richesse, la classe pauvre de Rouen trouve dans son travail plus rémunérateur la possibilité d'une nourriture plus réparatrice. Je laisse aux membres de la section d'économie politique le soin de dire si le bien-être de la classe ouvrière ne peut pas subir de nouvelles améliorations et par quels moyens on peut les obtenir.

Les maladies éteintes. La peste, d'après les relations du collège des médecins de Rouen, aurait dévasté la ville de Rouen à la fin du XVIIe siècle. « La peste désola Rouen en l'année 1668, selon le témoignage public et celui de nos deux plus anciens médecins, qui vivent encore, MM. de Houppeville et Lhonoré, que par l'ouverture qui se fit chez un négociant d'une balle de laine qui était sortie des pays du nord infectée plus de deux ans avant qu'elle causât ici cette contagion pestilentielle. » J'hésite à reconnaître dans cette peste la maladie d'Orient, *la peste à bubons*. Dans les siècles derniers, on avait une grande tendance à appliquer le nom de peste à tous les fléaux épidémiques qui frappaient les localités. Cependant le souvenir était bien vivace, deux témoins encore vivants, lorsqu'en 1721, à propos de la peste de Marseille de 1720, le collège des médecins de Rouen fut consulté par M. de Pontcarré, premier président du Parlement, sur les mesures à prendre, relativement à l'entrée et l'admission des marchandises suspectes de la contagion de Marseille

ou des environs. Le collège proposa la proscription des savons, huiles, cotons, chanvre, pelleterie, etc. Il n'était nullement question des personnes. Depuis cette époque, aucune mention n'est faite d'importation de peste dans le port de Rouen.

Le paludisme paraît avoir régné à Rouen d'une manière assez habituelle dans le siècle dernier. De Boisduval, Lepecq de la Cloture, les actes du collège des médecins signalent, comme maladies régnantes du printemps et de l'automne, les fièvres intermittentes, tierces, quartes. Ces fièvres auraient même pris dans certains cas une gravité marquée. Le procès-verbal du collège des médecins du 16 janvier 1775 s'exprime ainsi : le collège s'occupe d'une épidémie de fièvre tierce ou demi-tierce (quotidienne), avec des symptômes de fièvre maligne qui a régné au printemps. L'écorce du Pérou a fait merveille dans cette maladie, quand elle a été donnée à temps. La maladie se terminait quelquefois par un écoulement qui s'établissait aux extrémités inférieures, le plus souvent par une œdématie des pieds. Ces faits ne laissent aucun doute sur la fréquence des fièvres intermittentes à Rouen, puisqu'elles sont représentées comme maladies régnantes. Depuis 30 ans le paludisme est devenu une rareté dans notre ville, et ce fait s'explique par l'endiguement de la Seine, qui a supprimé les eaux stagnantes. A mesure que cet endiguement se prolonge vers la mer, le paludisme disparaît dans les localités qu'il infectait autrefois. J'ai vu, il y a 20 ans, des maladies survenues dans des localités bâties sur les alluvions conquises sur la Seine, présenter le caractère pernicieux du paludisme et guérir par le sulfate de quinine. Avec les années, à mesure que la végétation se développe sur ce sol nouveau, le paludisme disparaît. Les anciennes prairies voisines de Rouen, inondées chaque année par la Seine, provoquent peu de fièvres intermittentes ; c'est donc au point de vue de l'hygiène de nos populations que je réclame l'achèvement des travaux de la Seine, l'endiguement jusqu'à la mer ; ce sera, pour les populations riveraines, un élément de salubrité, de richesse et de bien-être.

Depuis 29 ans, que j'ai l'honneur de diriger une des divisions médicales de l'Hôtel-Dieu de Rouen, j'ai constaté ce fait curieux, que les fièvres intermittentes, nées à Rouen, sont exceptionnelles, que celles qui ont été contractées le plus souvent par des marins, aux colonies, par des soldats en Afrique, s'éteignent à Rouen, après un certain nombre d'années ; et cette opinion est le résultat d'une pratique assez longue pour que je sois autorisé à dire : « le paludisme a presque disparu à Rouen, et il y guérit après un séjour de quelques années, quand il a été contracté ailleurs. »

La suette, qui exerça sur l'Europe des ravages considérables, paraît avoir existé dans l'antiquité, on a cru la retrouver dans la fièvre élode ou fièvre de Galien ; mais après le médecin de Pergame, on ne trouve plus de traces de cette maladie, et ce n'est qu'au XVe siècle de notre ère, pendant la guerre des Deux Roses, qu'elle reparaît tout à coup en Angleterre. On sait les ravages qu'elle exerça chez nos voisins d'outre-Manche ; la terreur qu'elle provoqua fut si vive que les universités d'Oxford et de Cambridge furent abandonnées par les professeurs et les élèves. Cette panique était du reste justifiée par ce fait que, dans certaines localités, le tiers et même la moitié de la population succomba. La ville de Rouen ne fut pas épargnée ; la suette y parut en 1741 ; Pinard en a donné une description dans sa dissertation sur la fièvre miliaire maligne, 1747 ; l'épidémie, qui enleva un grand nombre d'habitants ne disparut qu'en 1749 ; le journal de Corvisart parle d'une épidémie de miliaire et

de suette, qui frappa Rouen dans les années VII et IX de la République française. Depuis cette époque, la suette n'a pas été signalée à Rouen. Lepecq de la Cloture avait déjà indiqué l'incertitude du diagnostic réel de la maladie, appelée par les uns suette, par les autres fièvre miliaire; il avait adopté la dernière dénomination et écrivait : « Existe-t-il une fièvre proprement miliaire essentielle, *sui generis*, absolument distincte des autres fièvres exanthématiques, ou les exanthèmes miliaires ne sont-ils donc que le symptôme d'une maladie devenue maligne ou putride ? » C'est cette dernière opinion qu'adopte l'épidémiographe normand, car il écrit plus loin : « Ce n'est point une fièvre miliaire, *per se*. » Je ne veux pas nier l'existence de la suette; des épidémies ont été observées au commencement du XIXe siècle, et décrites avec soin par Parrot, Grisolle, Noël Guéneau de Mussy; cette maladie a donc existé, mais depuis 20 ans, elle n'a pas paru à Rouen. On sait, du reste, qu'elle n'est signalée sur aucun point de la France depuis longtemps.

On a fait un singulier abus de l'expression de fièvre miliaire et rangé sous ce titre des affections disparates, qui n'avaient qu'un caractère commun, les sueurs abondantes et le développement consécutif d'une éruption miliaire sudorale. Ces formes existent encore, on les observe à Rouen comme à Paris ; elles y présentent les mêmes caractères.

Les maladies vermineuses tiennent une large place dans les livres des médecins de Rouen du XVIIIe siècle; les vers, et c'étaient les lombrics, étaient stigmatisés sous le nom d'engeance vermineuse par Lepecq et, en effet, il note avec grand soin la présence de ces parasites dans l'épidémie de Louviers, dans celle du Gros-Theil. Dans une exagération de style, trop fréquente dans son ouvrage, il décrit les maléfices de ces parasites, en insistant sur la nécessité de purgatifs répétés, il écrit : « Ces animaux rencontraient un poison destiné pour eux, se sentant attaqués vivement, fuyaient, s'agitaient de plus en plus, agaçaient de nouveau les nerfs et les membranes des intestins, contre lesquels ils se frottaient, et qu'ils cherchaient peut-être à ronger, à percer..... C'étaient ces animaux qui faisaient tout le mal. » Cette opinion de Lepecq était conforme à celle de son temps, je n'ai pas besoin de dire que Forestus, Sauvage, s'étaient élevés contre la doctrine de leur temps. Je ne veux retenir qu'un fait, c'est que les lombrics ont été plus fréquents du temps de Lepecq qu'au nôtre, au moins à Rouen. J'ai fait, depuis 29 ans, toutes les autopsies de malades morts dans mon service, et leur nombre dépasse deux mille, je puis assurer que, même dans la classe ouvrière, les lombrics sont rares, ne se rencontrent guère que chez les enfants, qu'ils provoquent bien rarement des accidents sérieux, et que, pour ma part, je n'en ai jamais vu un seul exemple.

Par contre les médecins du XVIIIe siècle mentionnent à peine le tænia, le cysticerque, et cependant, aujourd'hui, le nombre de nos compatriotes qui présentent le tænia est considérable. J'ai pu, en 1874, au moment où je réunissais les matériaux de ma *Clinique médicale*, recueillir en une année 40 faits de tænia dans la clientèle civile; depuis lors de nouveaux faits assez nombreux se sont ajoutés à ceux-ci. L'espèce de tænia que nous rencontrons ici est le tænia inerme; je n'ai jamais rencontré un seul cas de bothriocéphale chez des gens habitant Rouen. Le tænia ne frappe pas également toute la population; il est commun dans la classe aisée; il est très rare dans la classe pauvre, c'est à peine si, en vingt-neuf ans, j'en ai vu six faits dans ma pratique hospitalière. La cause de cette augmentation du tænia, de sa prédominance dans la classe aisée ne peut-elle pas se trouver dans l'importation de viandes étrangères, de poissons pro-

venant de pays où les affections vermineuses sont plus fréquentes que chez nous? La classe ouvrière, n'usant pas de ces aliments d'un prix plus élevé, échappe aux conséquences nuisibles de leur ingestion.

Parmi les maladies zymotiques, quelques-unes présentent à Rouen des caractères spéciaux, des modifications de fréqueuce ou de gravité que je crois devoir signaler.

La scarlatine n'a jamais offert depuis vingt-neuf ans de règne épidémique, surtout chez l'adulte; nous n'observons ici rien d'analogue à ces redoutables épidémies de scarlatine qui dévastent la ville de Londres. La terreur qu'inspire la scarlatine, dans cette capitale, est telle, que des mesures sanitaires très sévères ont été édictées pour en prévenir l'extension. Les scarlatines que chaque printemps ramène dans notre ville frappent presque exclusivement les enfants; et c'est presque ordinairement dans leur fréquentation, que quelques adultes de la classe aisée ou pauvre contractent la maladie.

Pendant dix ans de séjour dans les hôpitaux de Paris, j'ai constaté que la scarlatine était aussi rare chez les adultes à Paris qu'à Rouen. La forme de la maladie n'offre pas à Rouen une grande gravité; les cas bénins y sont communs; il semblerait que dans le dernier siècle la maladie y était plus grave.

La fièvre typhoïde a été endémique dans notre localité au XVIII[e] comme au XIX[e] siècle. Les grandes épidémies décrites par Lepecq ne sont que des fièvres typhoïdes. L'épidémie de fièvre typhoïde de 1754, décrite par Pinard dans le *Journal des savants*, a permis à ce médecin distingué de constater les altérations intestinales, les ulcérations, le gonflement des ganglions mésentériques, altérations qu'il comparait à l'éruption de la variole, et que son prédécesseur Lecat avait déjà désignées sous le nom de variole interne ou intestinale. Depuis vingtneuf ans, les épidémies de fièvre typhoïde sont devenues de plus en plus rares; celles de 1855, 1856 et 1857, n'ont jamais été égalées, ni pour le nombre des malades atteints, ni pour la durée de l'épidémie; et, ce qu'il importe de signaler, c'est que la ville de Rouen a pu être préservée de l'épidémie, lorsque cette fièvre devenait épidémique à Paris, comme dans le cours de cette année. Cette amélioration de l'état sanitaire de Rouen est-il réel, définitif? Une épidémie soudaine ne viendra-t-elle pas donner un cruel démenti aux résultats heureux que je viens de proclamer? Je n'oserais le nier. Les recherches modernes ont jeté une vive lumière sur l'origine de la fièvre typhoïde, et permettent de croire que le mode de propagation le plus fréquent a lieu par les déjections intestinales; il y a donc lieu de se demander si des mesures nouvelles ont été prises dans notre ville pour éloigner les eaux vannes, pour en détruire la nocuité. jusqu'ici peu de chose a été fait à cet égard; les habitations possèdent presque toutes des fosses fixes, dont un grand nombre, surtout les plus anciennes, sont loin d'être étanches; le fleuve reçoit encore de ces déjections, mais sous ce rapport je me hâte d'ajouter, que nulle part dans Rouen l'eau de Seine ne sert pour l'alimentation.

Le choléra indien a visité notre ville en 1832, 1849, 1854, 1866, 1873; l'épidémie a duré quelquefois longtemps : onze mois en 1866, un an en 1849, mais toujours le fléau a été presque exclusivement limité à la classe ouvrière; chose remarquable, comme je l'ai déjà indiqué dans une note transmise à l'Académie de médecine, le choléra semble avoir perdu à Rouen son caractère contagieux. Les malades atteints du fléau indien n'ont jamais été admis dans des salles spéciales des hôpitaux; j'en ai moi-même soigné, en 1866 et 1873, dans des salles communes à tous les malades; or, jamais je n'ai constaté un seul cas de con-

tagion, et, dans ces diverses épidémies, quatre individus seulement, admis pour d'autres affections dans nos hôpitaux, ont été atteints du choléra. Il ressort donc de cet exposé que, dans les différentes épidémies du choléra, à Rouen, le fléau a toujours frappé un nombre restreint d'individus, qu'il a sévi presqu'exclusivement dans la classe ouvrière, qu'il semble y avoir perdu son caractère contagieux ; n'est-ce pas le cas de se demander, si les conditions de milieu ne peuvent pas exercer sur le principe contagieux une action modératrice; en un mot, si le principe du choléra, virulent ou non, ne peut pas être affaibli par des conditions de milieu autres que celles, que nous a fait connaître M. Pasteur ?

Rouen a joui longtemps d'une sorte d'immunité pour la diphtérie; quelques cas isolés se présentaient chaque année dans nos hôpitaux, la mortalité annuelle ne s'élevait pas à 100, et dans certaines années ne dépassait pas 40. Depuis trois ans, la ville de Rouen a perdu ce privilège; la diphtérie s'est étendue avec une rapidité et une intensité effrayantes. Je n'entrerai pas dans l'exposé détaillé de cette épidémie, je sais qu'elle sera le sujet d'une communication de M. le Dr Laurent à la sous-section d'hygiène. Rouen n'a pas seul été frappé par la diphtérie depuis quelques années, il en a été de même de nombreuses localités de la Normandie et de la France tout entière, même de l'Amérique. Je laisse aux expérimentateurs, aux hygiénistes à déterminer les conditions de propagation de l'agent infectieux.

La tuberculose peut prendre rang aujourd'hui après la diphtérie et la fièvre typhoïde; la découverte au bacille par Koch permet de croire à la nature infectieuse de cette maladie. La tuberculose est le grand fléau de l'époque actuelle; elle provoque à elle seule, dans les grandes villes, du 6e au 7e de la mortalité générale; elle tue dans les hôpitaux d'adultes le tiers des individus admis pour des maladies médicales; à Berlin comme à Rouen, comme à Londres; et cette mortalité se répète chaque année : elle prélève donc sur nos populations un tribut autrement effrayant que les guerres. les cataclysmes, les épidémies de peste, de choléra, etc. Ces dernières passent, la tuberculose continue son action néfaste. A Rouen, comme dans les autres villes, la marche de la tuberculose est plus rapide dans la classe pauvre que dans la classe aisée : mais cependant, autant que j'en puis croire les résultats d'un travail encore inachevé, la tuberculose pulmonaire est plus lente, chez les ouvriers, à Rouen qu'à Paris. Ce résultat semblerait à l'appui de la loi formulée par un grand statisticien anglais, que la fréquence et la gravité de la tuberculose sont en raison directe de la densité de la population par unité de surface métrique.

La phtisie, chez l'ouvrier de Rouen, est souvent silencieuse dans son expression générale, elle débilite lentement l'individu, lui permet de travailler souvent jusqu'à une période avancée du mal. On voit alors ces malheureux tuberculeux succomber dans nos hôpitaux quelques semaines après leur admission.

La ville de Rouen a été longtemps réputée comme favorisant le développement *du cancer*, et de celui de l'estomac en particulier; je ne crois pas à ce triste privilège; ce n'est pas ici le lieu d'apporter des relevés statistiques, je peux affirmer, preuve en main, que le cancer de l'estomac n'a pas de fréquence extrême à Rouen. On confondait autrefois avec le cancer une maladie très fréquente dans notre localité, la gastrite chronique, et celle-ci trouve son explication dans l'abus considérable fait par les habitants de notre ville des boissons alcooliques.

« A la goutte, aux rhumatismes près, le Normand naturalisé dans son climat,

qui sait jouir alternativement du calme et du bon air des campagnes, de la vie champêtre et des avantages de la ville, est assuré de parcourir une longue carrière, s'il évite les excès et les grands fléaux que nous avons dits arrêter l'espèce humaine dans ses progrès, l'abâtardir et la défigurer, tant au moral qu'au physique. » Ainsi parlait Lepecq de la Cloture en 1778. Les choses n'ont guère changé depuis, cependant il semblerait, à lire notre prédécesseur, que la goutte et le rhumatisme soient des maux auxquels tout Normand est également exposé; il n'en est pas ainsi, le rhumatisme est très répandu dans notre ville, il ne l'est pas moins à Paris; je tiens à le noter, parce que Rouen est réputé humide, plus que toute ville de France, n'étant égalé sous ce rapport que par une autre ville, que l'affection et l'illusion nous fait considérer comme nôtre, j'ai nommé Strasbourg. Le froid, l'humidité sont-ils donc des facteurs si incontestables des affections rhumatismales? Et la preuve que cette théorie pathogénique est au moins douteuse, c'est que le rhumatisme aigu, survient à peu près également à toutes les époques de l'année, qu'il frappe les ouvriers exposés aux intempéries de l'air, comme les riches possédant tous les moyens de s'en préserver. J'ai parlé du rhumatisme aigu, le rhumatisme chronique d'emblée se rencontre ici comme à Paris, chez les femmes plus que chez les hommes, dans toutes les classes de la population, et provoque ces infirmités incurables dont l'asile de la vieillesse de Paris présente de si nombreux exemples.

Si le rhumatisme frappe également tous les habitants de la ville, il n'en est pas de même de la goutte. Cette maladie est fréquente chez le riche, elle n'existe pas chez le pauvre; j'ai vu, en vingt-neuf ans, trois cas seulement de goutte dans les hôpitaux de Rouen, et encore, deux de ces sujets, n'appartenaient-ils pas à la classe ouvrière, c'étaient des commis-voyageurs; je n'ai pas besoin de dire quel est leur genre de vie. J'omets à dessein un certain nombre de cas de goutte saturnine; ceux-là, on les rencontre dans les hôpitaux. Le genre de vie, et surtout l'alimentation, telle est la grande cause pathogénique de la goutte. La preuve, c'est que l'alimentation modifiée annule la transmission héréditaire de la goutte. Dans une société comme la nôtre, dans une démocratie réelle, dont le début remonte à 1789, le bien-être et la richesse ne sont plus l'apanage d'une classe spéciale de citoyens. La fortune s'immobilise rarement pendant plusieurs générations dans la même famille, et les descendants des riches, déchus de leur fortune, perdent également l'aptitude à la goutte. Je suis donc convaincu que la goutte est bien la conséquence d'une alimentation trop riche, j'emploie ce mot à dessein, car l'usage de l'alcool seul est incapable de provoquer la goutte; la preuve, c'est que l'ivrognerie de la classe ouvrière n'a jamais cette conséquence.

C'est encore dans la classe aisée de notre population que se rencontre presque exclusivement la glycosurie. Cette maladie, plus commune chez l'homme que chez la femme, y affecte de préférence les gens aux dispositions goutteuses, ceux dont la vie est trop riche, comme disent nos voisins d'Angleterre. Ces goutteux diabétiques restent longtemps inconscients de leur véritable état de maladie; grands mangeurs et grands buveurs, ils font même l'admiration de leurs commensaux, leur embonpoint semble attester leur bonne santé, jusqu'au jour où le diabète gras, jusqu'alors compatible avec les apparences d'une santé florissante, fait place au diabète maigre. A Rouen, comme ailleurs, le diabétique jeune devient souvent tuberculeux; il en est de même du glycosurique pauvre; le diabétique âgé succombe aux effets mêlés de la glycosurie, de la

goutte et des affections du cœur ou des vaisseaux. Leur nombre en est considérable, et ces maladies de dégradation, ces vices d'assimilation, sont la suite d'une vie trop sédentaire, d'une alimentation solide et liquide trop abondante, et quelquefois d'inquiétudes morales !

Ces inconvénients des excès de table ne s'observent pas seulement chez les grands propriétaires, les grands commerçants de la ville de Rouen, ils existent également chez les grands agriculteurs et les riches propriétaires fonciers de la région ; j'ai nombre de fois été appelé et mis à même d'en constater la réalité dans diverses localités du département.

Les affections calculeuses, surtout hépatiques, ne sont pas rares dans la ville de Rouen, et ses habitants fournissent un fort contingent aux eaux thermales de Vichy ; par contre, les calculs urinaires ont diminué de fréquence depuis trente ans ; avant cette époque la taille était fréquemment pratiquée dans les hôpitaux de Rouen, et la collection de calculs urinaires laissée par Flaubert père témoigne du nombre des calculeux de la ville et de la région. Aujourd'hui, les calculeux sont moins nombreux, dans la classe ouvrière surtout ; il en est de même chez eux de la gravelle, des coliques néphrétiques, qu'on observe plus souvent dans la classe aisée.

Je me résume en quelques mots : le XIXe siècle a procuré à la ville de Rouen des avantages incontestables au point de vue de la santé publique ; certaines maladies pestilentielles ont disparu, mais les affections constitutionnelles, celles qui dépendent surtout des exagérations du bien-être matériel, ne se sont pas modifiées. Nous espérons que nos collègues du Congrès pourront jouir chez nous, pendant la visite dont ils nous honorent, des bienfaits matériels que nous devrons à la richesse de notre sol, à l'industrie commerciale et à l'activité de nos concitoyens, qu'ils n'emporteront aucun des inconvénients de cette richesse, et qu'ils nous laisseront en échange un accroissement d'activité intellectuelle, l'amour de la science et de ses progrès.

M. le Colonel PERRIER

Membre de l'Institut et du Bureau des longitudes.

LE FUTUR OBSERVATOIRE MÉTÉOROLOGIQUE DE L'AIGOUAL

— Séance du 16 août 1883 —

Si, de Montpellier, par un temps clair, on tourne les yeux vers le nord, on aperçoit, au-delà du pic Saint-Loup, la chaîne des Cévennes qui ferme l'horizon de ce côté et au milieu de laquelle se dresse, comme un dôme superbe, le pic de l'Aigoual. Ce pic est situé sur la ligne de partage des deux versants de l'Océan et de la Méditerranée ; et sur la pointe même se dresse la tour dite de Cassini, centre de station des triangulations françaises de Cassini et de

l'État-Major, par 1^G 3825 de longitude est. 49^G 0244 de latitude nord, à 1567 mètres au-dessus du niveau de la mer.

C'est du massif de l'Aigoual que partent, d'un côté, les vallées du Gardon et de l'Hérault pour affluer vers la Méditerranée et, de l'autre, celles de la Jonte, du Tarnon et du Tarn pour se diriger vers la Garonne et l'Océan. Vers le nord, s'étendent les Causses de la Lozère et de l'Aveyron ; à l'est, on aperçoit le mont Ventoux et les Alpes, et, vers le sud, à 60 kilomètres environ de distance, on aperçoit la Méditerranée et la côte, dont on peut suivre les sinuosités jusqu'au voisinage du Canigou (Pyrénées), parfaitement visible lorsque l'atmosphère est bien transparente.

L'Aigoual est un observatoire naturel d'où l'on peut surveiller, à la fois, les bassins de la Garonne et du Rhône, la chaîne des Cévennes, le bas Languedoc, les Alpes et la mer : c'est comme un sémaphore d'où l'observateur peut signaler les orages qui se forment sur la Méditerranée ou qui viennent du continent africain et annoncer les vents des Pyrénées toujours producteurs de grêles désastreuses, ainsi que les tempêtes océaniennes; c'est, à vrai dire, le nœud de la liaison météorologique entre la France du Nord et celle du Midi.

Sur la carte des pluies, la région de l'Aigoual est indiquée par une teinte très foncée. Il tombe, en effet, sur l'Aigoual des quantités d'eau effroyables: à Valleraugue, par exemple, petite ville située dans la vallée de l'Hérault, au pied même et au sud des escarpements de l'Aigoual (altitude 360 mètres), la moyenne annuelle de pluie est triple environ de celle de Montpellier et dépasse souvent 2 mètres. Ce fait n'a rien de surprenant. La chaîne des Cévennes, qui est comme l'arête de séparation de deux régions absolument distinctes au point de vue du climat, forme une barrière où viennent se rencontrer, surtout dans la région de l'Aigoual, les courants venus de l'Océan et de la Méditerranée, pour s'y combiner en gigantesques tourbillons et y produire, par condensation, ces immenses quantités d'eau qui, tombant en cataractes sur un sol peu perméable, peu boisé et à pente très rapide, transforment subitement des ruisseaux inoffensifs en torrents dévastateurs.

L'Aigoual offre donc les conditions les plus favorables pour l'établissement d'une station météorologique de premier ordre, et il n'est pas surprenant que la Faculté des sciences de Montpellier, la Société de géographie languedocienne, les savants de toute la contrée voisine, physiciens, géologues, botanistes, agriculteurs, parmi lesquels M. le professeur Viguier doit être cité en première ligne, aient émis souvent des vœux tendant à la création d'un observatoire en ce point. Le conseil du bureau central météorologique et l'assemblée générale des météorologistes de France, consultés sur la création des observatoires régionaux et appelés à les classer suivant leur degré d'importance, ont placé l'Aigoual en troisième ligne dans la série des observatoires qui doivent former le réseau météorologique primordial de la France.

Mais les adhésions, les vœux et les votes de principe ne suffisaient pas. Il fallait, encore, pour leur assurer une sanction effective, nous procurer les fonds nécessaires, sous peine de voir ajourner indéfiniment l'œuvre projetée.

Assurément, il n'entrait pas dans notre pensée d'élever une construction coûteuse, un palais comme celui du Puy-de-Dôme ; nous nous proposions simplement de créer une station réduite, comme bâtisse, à ses éléments essentiels, mais pourvue de bons instruments et desservie par un personnel de choix. En réduisant notre programme au strict nécessaire, une cinquantaine de mille francs paraissait suffisante ; mais où découvrir pareille somme ?

C'est l'Aigoual même qui nous en a fourni les moyens.

L'Administration des forêts, dirigée en 1881 par M. Cyprien Girerd, songeait depuis plusieurs années à reboiser les pentes autrefois verdoyantes, maintenant dénudées de l'Aigoual, afin de régulariser le régime instable des torrents, d'éviter les crues soudaines toujours suivies d'inondations calamiteuses et de retenir désormais les terrains meubles, ravinés ou entraînés par les eaux d'orage. Déjà, dans ce but, elle avait acheté plusieurs centaines d'hectares de terrain et songeait à en acquérir davantage. Elle se trouvait donc placée dans la nécessité de construire, probablement à mi-côte, une maison forestière pour y loger deux gardes.

Pourquoi cette maison ne serait-elle pas bâtie sur la crête, à l'Aigoual même? Pourquoi l'un des deux gardes ne serait-il pas à la fois observateur, météorologiste et télégraphiste? Ne serait-il pas possible, en s'adressant aux conseillers généraux ou municipaux de la région, aux sociétés savantes, aux administrations intéressées, de réunir une somme, qui, mise à la disposition des Forêts, permît d'élever, sur le pic même, une construction assez large pour servir de logement aux deux gardes, avec une ou deux chambres offrant un asile momentané aux savants, un petit laboratoire et une tour voisine où seraient installés les instruments et les appareils? Enfin, en s'adressant à la Faculté des sciences de Montpellier, à la commission météorologique de l'Hérault et au bureau central météorologique de France, ne pourrait-on pas obtenir, à titre de don ou de prêt indéfini, le matériel scientifique de la station?

Cette combinaison me paraissait simple et facilement réalisable. Je la soumis d'abord à M. Girerd qui l'approuva et me promit de me seconder de tout son pouvoir, et je me mis aussitôt en campagne pour recruter quelques subventions.

A ma grande satisfaction, mes premières démarches furent couronnées d'un succès immédiat et je fus assez heureux pour réunir en quelques semaines une somme de vingt-trois mille francs :

Sur ma proposition le conseil général du Gard votait en août 1881, une subvention de 5,000 francs et, dans la même session, celui de l'Hérault, 3,000 francs.

Un généreux ami des sciences, bien connu de l'association, M. Bischoffshein, mettait gracieusement 5,000 francs à notre disposition. Enfin, le service hydrotimétrique des travaux publics, sur la proposition de M. l'inspecteur général Lefébure de Fourcy, promettait de nous donner 10,000 francs, sous cette seule réserve qui rentrait dans notre programme, que le poste de l'Aigoual serait relié par un fil télégraphique avec les postes voisins de Valleraugue et de Florac, afin qu'il pût transmettre, sur les deux versants de la Méditerranée et de l'Océan, l'annonce des orages et des crues.

Plus tard, M. Crova, au nom de la commission météorologique de l'Hérault, et M. Mascart, au nom du bureau central météorologique, s'engageaient, sous la réserve d'approbations supérieures qui ne sauraient être refusées, à nous fournir gratuitement et même à installer à l'Aigoual notre matériel scientifique.

Toute difficulté paraissait ainsi levée; nous apportions à l'Administration des forêts, sous forme de subventions, une somme de 23,000 francs qui semblait suffisante pour couvrir les frais supplémentaires résultant de l'adjonction à la maison des gardes, payée avec ses propres ressources, d'une station météoro-

logique complète. Notre combinaison qui n'était d'abord qu'un rêve et comme une lointaine espérance était bien près de devenir une réalité.

L'Administration des forêts venait, en effet, de charger l'un de ses agents les plus actifs, M. l'inspecteur Fabre, de préparer l'avant-projet, avec plans et devis, du futur observatoire de l'Aigoual. Le chiffre de la dépense, dans cet avant-projet, s'élevait à 48,000 francs. L'Administration pouvait sur ses propres crédits disposer de 25,000 francs, nous en apportions 23,000; le total nous donnait bien 48,000 francs, chiffre de la dépense probable.

Mais, en pays de montagne, nous le savons, il faut, pour les constructions, s'attendre à des mécomptes et il est prudent de prévoir, pour les dépenses, des majorations aussi élevées qu'inattendues. Il fallait, en outre, donner à nos bâtisses un caractère de solidité bien accentuée, ou des formes spéciales, afin qu'elles pussent résister longtemps aux effets destructeurs des éléments atmosphériques trop souvent déchaînés dans ces hauts parages. Quelques milliers de francs étaient encore nécessaires pour parfaire notre établissement. Je suis heureux d'annoncer à l'association que nous en avons trouvé la plus grosse part.

Le 26 mars dernier, la Société d'agriculture de l'Hérault, présidée par M. Vialla, justement soucieuse des intérêts agricoles de la contrée, a voté pour l'Aigoual une subvention de 1,000 francs.

Le conseil de l'Association française pour l'avancement des sciences, dans sa séance du 30 mars, a bien voulu nous octroyer 5,000 francs; l'avocat de l'Aigoual auprès du conseil, un avocat éloquent et convaincu, a été notre éminent confrère, M. de Quatrefages, un Cévenol qui connaît bien l'Aigoual, car il est né près de Valleraugue, au pied de la montagne dont il a, dans sa jeunesse, escaladé, comme moi, les crêtes les plus escarpées et fouillé les ravins les plus profonds.

Enfin, M. le maire de Nîmes, M. Margarot, nous annonçait le 9 mai dernier, que le conseil municipal de la grande cité nîmoise, toujours prêt à donner quand il s'agit de développer les institutions littéraires ou scientifiques de notre pays, nous avait accordé la somme de 1,000 francs.

Nous arrivons ainsi à un total de 30,000 francs, et ce n'est pas tout encore : M. le directeur de l'École d'agriculture de Montpellier et plusieurs membres de la Société d'agriculture de Nîmes nous ayant exposé tout l'intérêt qu'il y aurait à faire hiverner des graines, et notamment des graines de vers à soie, en pays de haute montagne, nous avons pensé qu'en agrandissant les combles ou greniers de la maison des gardes on pourrait aisément y pratiquer cet hivernage, qui intéresse à un si haut degré les sériciculteurs.

Assurément, il en résulterait un petit surcroît de dépenses, mais nous avons espéré que la direction de l'Agriculture voudrait bien faire pour nous ce qu'elle a déjà fait pour les observatoires du pic du Midi et du mont Ventoux, et nous lui avons demandé 5,000 francs, que M. le ministre de l'Agriculture nous a accordés par une décision toute récente, sur la proposition de M. le directeur Tisserant.

Cette décision nous est précieuse à bien des titres, car elle assure à notre projet, d'une manière définitive, les sympathies officielles et les encouragements efficaces du ministre qui dirige avec tant de distinction les services si importants de l'Agriculture et des Forêts.

Trois autres subventions ultérieures doivent être ajoutées à ce total de 35,000 francs.

M. le comte Hugo, dont la famille est originaire de Montferrier (Hérault), a bien voulu nous offrir spontanément 500 francs, que nous avons acceptés avec le plus vif empressement.

Le conseil général du Tarn, mieux inspiré que celui de la Lozère, qui a refusé de s'associer à notre entreprise, a voté récemment une subvention de 1,000 francs sur la proposition de notre sympathique ami, M. le préfet Bardon.

Enfin, l'Académie des sciences de France, voulant donner un témoignage d'encouragement à l'œuvre dont nous poursuivons la réalisation, nous a accordé, sur les fonds disponibles, une subvention de 5,000 francs, sous l'inspiration de notre illustre secrétaire perpétuel, M. Dumas, qui, Cévenol, lui aussi, connaît bien et a exposé avec sa haute autorité devant notre Compagnie les avantages scientifiques et pratiques du futur observatoire.

Cela fait un total de 41,500 francs.

La cause de l'Aigoual est aujourd'hui gagnée devant le monde savant et devant le public comme devant l'Administration des forêts.

En exécution de la loi du 4 avril 1882, relative à la restauration et à la conservation des terrains en montagne, de vastes terrains ont été acquis autour de l'Aigoual, qui seront reboisés ou gazonnés. Un nouveau projet, mieux approprié aux ressources nouvelles dont nous disposons, a été mis à l'étude, et je suis heureux d'annoncer à l'Association que la France possédera bientôt un observatoire météorologique de premier ordre, ayant son originalité propre, car il sera plus spécialement agricole et forestier et dépendra du ministère de l'Agriculture : desservi par des agents forestiers aussi intelligents que dévoués, il rendra les plus grands services à l'agriculture et à l'industrie de nos régions languedociennes, si cruellement éprouvées depuis de longues années. Ce sera un véritable laboratoire scientifique pour les physiciens, les agriculteurs, les géologues, les botanistes du midi de la France, aussi bien que pour les savants ingénieurs du service des forêts, qui pourront y étudier une foule de questions d'une importance capitale : l'influence bienfaisante des forêts, leur rôle dans la conservation des eaux de l'hiver au profit des eaux de l'été, etc., et sauront y résoudre le problème météorologique que soulève la différence si tranchée, mais encore inexpliquée, des deux climats qui se partagent, de part et d'autre des Cévennes, la moitié méridionale de la France.

Située dans le grand triangle formé par les observatoires du Puy-de-Dôme, du mont Ventoux et de Perpignan, reliée avec ces stations primordiales et avec toutes les stations secondaires par le fil télégraphique, la station de l'Aigoual pourra utiliser toutes les observations faites entre le Cantal, les Corbières, les Pyrénées, la mer et les Alpes, et mieux placée que celle du mont Ventoux, servira de nouveau trait d'union météorologique entre la Méditerranée et l'Océan, entre la France et le Sahara algérien, entre l'Europe et l'Afrique.

La première pierre du modeste édifice que l'Administration des forêts va élever au sommet de l'Aigoual sera posée probablement au printemps de 1884; les travaux seront terminés dans le courant de l'année suivante 1885, et des observations régulières pourront y être entreprises vers la fin de la même année.

Permettez-moi, Mesdames et Messieurs, d'exprimer tous nos remerciements les plus chaleureux à M. le ministre de l'Agriculture, aux représentants des services publics et des sociétés savantes, aux personnalités éminentes qui nous

ont accordé leurs sympathies et nous sont venues en aide, et en particulier à l'Administration des forêts qui veut bien accepter les subventions recueillies par nous, et les faire servir à une œuvre dont la science et la patrie française tireront honneur et profit.

Que l'Association française veuille bien accepter une large part de notre reconnaissance. Je la convoque au sommet de l'Aigoual à l'une de nos prochaines réunions dans le Midi de la France, pour lui montrer que nous avons su, en coalisant tous nos efforts, accomplir une œuvre utile, au succès de laquelle elle aura généreusement contribué (1).

M. le Docteur Arthur CHERVIN

GÉOGRAPHIE MÉDICALE DU DÉPARTEMENT DE SEINE-INFÉRIEURE

MESDAMES, MESSIEURS,

En 1878, à la session de Paris, et en 1880 à celle de Reims, je présentais les éléments d'une géographie médicale de la France, d'après les documents fournis par les conseils de revision pour le recrutement de l'armée, et je montrais par des calculs irréfutables combien les départements français diffèrent entre eux au point de vue pathologique.

Parmi les départements où les infirmités constatées chez les jeunes conscrits sont les plus nombreuses figurent les départements normands. Pour remercier l'Association des preuves de bienveillance qu'elle m'a données en encourageant mes travaux de ses deniers, j'ai cru que je devais pousser plus loin mes recherches, et j'ai profité de la session qui nous réunit à Rouen pour étudier en détail le département de Seine-Inférieure, si maltraité au point de vue de la constitution physique de ses enfants. C'est une tâche ingrate entre toutes que celle de parler des misères humaines. Mon excuse, c'est qu'au fond de ces arides statistiques il y a l'indication précise du lieu où gît le mal, et par conséquent le moyen de le combattre et de le vaincre. J'espère que les membres normands de l'Association voudront bien me pardonner ma témérité en considération de mes bonnes intentions.

* * *

J'ai donc cherché quelles sont les affections qui se présentent le plus souvent dans le département de Seine-Inférieure. Je ne reviendrai pas sur la

(1) La station de l'Aigoual sera reliée par le fil télégraphique, ou même par des appareils optiques, avec la station créée à l'école d'agriculture de Montpellier par la commission météorologique de l'Hérault, sous l'impulsion éclairée de M. Crova et de M. Foex, le directeur de l'École. — On aura ainsi deux stations conjuguées, une station de montagne et une station de la plaine, qui ne tarderont pas à acquérir une importance considérable pour les études de climatologie générale, la prévision du temps et la recherche des mouvements généraux de l'atmosphère.

méthode employée (1); je me bornerai à donner les résultats auxquels je suis arrivé : les voici :

Sur 1,000 conscrits examinés par les conseils de revision pendant les 20 années écoulées de 1850 à 1869, combien ont été exemptés du service militaire comme atteints des infirmités suivantes :

Faiblesse de constitution	219.17	Hydrocèle	8.31
Carie dentaire	148.82	Bégaiement	5.66
Hernies	52.36	Dartre, couperose	5.47
Varicocèle	37.82	Goître	3.59
Varices	24.42	Épilepsie	3.35
Calvitie, alopécie	18.74	Strabisme	3.25
Scrofules	17.35	Pieds plats	2.03
Gibbosité	15.51	Surdi-mutité	1.63
Myopie	13.60	Aliénation mentale	1.12
Pieds bots	10.41	Division congéniale des lèvres	1.10
Crétinisme	9.49	Etc., etc.	

En somme, sur 1,000 conscrits examinés, 471, — presque la moitié, — sont réformés comme atteints d'une infirmité les rendant impropres au service armé.

Ce nombre considérable de cas de réforme nous imposait le devoir de rechercher si ces infirmités ne sont pas localisées de préférence dans certaines parties du département. C'est dans ce but que nous avons étudié, d'abord pour les infirmités en général, puis pour les infirmités les plus fréquentes, dans quelle mesure chaque arrondissement, chaque canton était frappé.

Si nous considérons le département de la Seine-Inférieure partagé en ses 5 arrondissements, nous voyons que l'arrondissement du Havre a fourni 462 réformés pour 1,000 examinés; celui de Dieppe, 466; Neufchâtel, 472; Rouen, 477; Yvetot, 479. Mais on s'aperçoit bien vite que cette division par arrondissement n'est pas suffisante pour nous permettre de localiser pour ainsi dire les lieux de production des maladies. C'est à peine, en effet, si l'arrondissement à moyenne maximum (Yvetot) dépasse l'arrondissement à moyenne minimum (Le Havre) de 1.5 0/0; ce qui ne veut pas dire que les infirmités sont répandues uniformément dans tous les arrondissements. Nous verrons le contraire tout à l'heure. Cela vient, de ce qu'il y a autant de différence entre les cantons d'un même arrondissement, que nous en avons déjà vu entre les départements entre eux. C'est ainsi que nous voyons l'arrondissement du Havre, par exemple, contenir des cantons comme ceux du Havre, de Saint-Romain, de Criquetot et de Fécamp, qui sont parmi les moins maltraités de tout le département, et d'autres comme ceux de Goderville, de Bolbec, de Lillebonne qui figurent parmi les cantons à moyenne maximum. Il en est de même pour tous les arrondissements. Entre le canton à moyenne maximum et le canton à moyenne minimum de l'arrondissement du Havre nous constatons un écart de 14 0/0; dans l'arrondissement d'Yvetot il est de 13 0/0; dans celui de Dieppe de 14 0/0; dans celui de Neufchâtel de 5 0/0; enfin dans celui de Rouen de 4 0/0 seulement. Ces différences considérables entre les différents cantons d'un même arrondissement font que lorsqu'on considère l'arrondissement en entier, tous ces petits détails se fondent, disparaissent, et nous restons en présence d'une moyenne qui par sa généralité ne nous fournit pas une indication

(1) Voir le compte rendu de la 7e session. Paris, 1878, pages 794 et suivantes.

suffisante. L'étude par canton pourra donc seule nous éclairer; nous la ferons tout à l'heure. Mais nous ne voulons pas quitter les arrondissements sans montrer un fait extrêmement important, à savoir : que le nombre des infirmités va toujours croissant lorsqu'on considère les quatre périodes quinquennales de 1850 à 1869.

L'arrondissement du Havre, qui dans la période 1850-54 avait une moyenne de 407.64 pour 1,000, voit sa moyenne monter à 440.90 dans la période 1855-59; à 491.12 dans celle de 1860-64, et à 503.16 pour la dernière période étudiée de 1865-69. Pour les autres arrondissements c'est la même chose. Voici en effet les 4 moyennes quinquennales de Dieppe : 398.13 — 451.39 — 495-38 — 515.68; Neufchâtel, 430.91 — 462.11 — 478.47 — 508.96; Rouen, 433.35 — 445.60 — 511.62 — 517.50; Yvetot, 413.03 — 462.41 — 506.35 — 540.

Tous les arrondissements présentent donc ce même phénomène : une période quinquennale quelconque est toujours en excès sur la période quinquennale précédente. A vrai dire, nous nous attendions bien à une petite hausse, eu égard à la sévérité toujours plus grande des conseils de revision dans le choix des hommes; mais cette circonstance seule, quelque importance qu'on lui attache, ne suffit pas à expliquer cette augmentation considérable de plus de 10 0/0 en général de la première période quinquennale à la dernière. Il y a évidemment dans le pays des causes de dégénérescence sur lesquelles nous appelons l'attention des médecins et des hommes de science du département de la Seine-Inférieure.

L'étude des cantons va nous fournir des indications précises qu'un classement en cinq catégories va rendre plus sensibles encore.

La première catégorie comprend les cantons dont la moyenne est comprise entre 371 et 407; ils sont au nombre de deux, savoir : Dieppe, 371; Valmont, 399.

La deuxième catégorie comprend les cantons dont la moyenne est comprise entre 408 et 443; ils sont au nombre de cinq, savoir : le Havre, 413; Eu, 416; Fécamp, 416; Saint-Valery, 417; Gournay, 433.

La troisième catégorie comprend les cantons dont la moyenne est comprise entre 444 et 479; ils sont au nombre de dix-neuf, savoir : Saint-Saëns, 445; Criquetot, 449; Forges, 461; Boos, 463; Grand-Couronne, 466; Tôtes, 467; Elbeuf, 467; Duclair, 469; Clères, 470; Argueil, 471; Fauville, 471; Darnétal, 472; Caudebec, 473; Cany, 474; Saint-Romain, 475; Rouen, 476; Longueville, 478; Offranville, 479; Neufchâtel, 479.

La quatrième catégorie comprend les cantons dont la moyenne est comprise entre 480 et 515; ils sont au nombre de quatorze, savoir : Goderville, 482; Blangy, 482; Aumale, 484; Londinières, 484; Yerville, 485; Pavilly, 491; Maromme, 503; Envermeu, 504; Fontaine, 505; Montivilliers, 506; Buchy, 506; Bellencombre, 507; Ourville, 509; Bacqueville, 513.

La cinquième catégorie comprend les cantons dont la moyenne est comprise entre 516 et 552; ils sont au nombre de quatre, savoir : Yvetot, 518; Bolbec, 528; Doudeville, 532; Lillebonne, 552.

Je ferai tout d'abord remarquer qu'il y a une différence de 18 0/0 entre le canton à moyenne maximum et le canton à moyenne minimum, et que ce dernier dépasse la moyenne générale des exemptions pour infirmités physiques dans la France entière; ce minimum est donc bien relatif, comme on voit.

Si nous considérons la répartition géographique (*fig.* 1) à un point de vue plus général, nous constatons l'existence de 3 groupes à moyennes élevées :

D'une part, les cantons de Goderville, de Bolbec et de Lillebonne;

D'autre part, ceux de Fontaine, Bacqueville, Doudeville, Yerville, Ourville, Yvetot, Pavilly, Maromme;

Enfin, ceux d'Aumale, Blangy, Envermeu, Londinières et Bellencombre.

Il faut citer également le canton de Montivilliers, dont la moyenne dépasse d'environ 6 0/0 celle des 3 cantons voisins du Havre, de Criquetot et de Saint-Romain.

Nous ferons remarquer que, sauf le canton de Montivilliers, tous les cantons situés sur le bord de la mer comptent en général beaucoup moins de cas d'exemption que les cantons situés dans l'intérieur des terres. Cette considération joue-t-elle un rôle dans la distribution des maladies? Nous n'osons nous

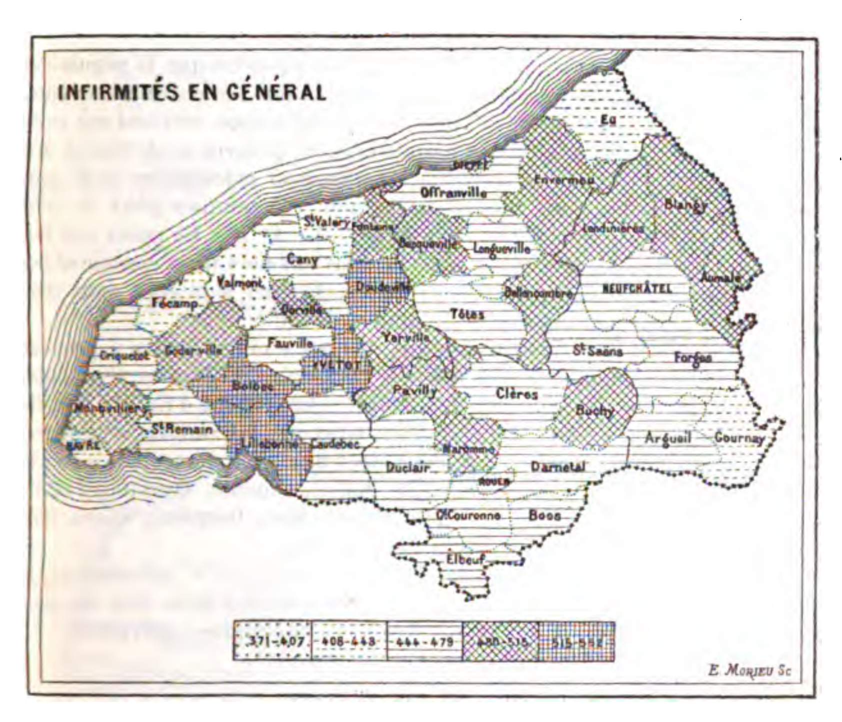


Fig. 1.

prononcer. Toutefois, nous avons étudié les conditions géologiques, géographiques, économiques, hygiéniques de chaque canton, et nous n'avons pu trouver des relations probantes entre les faits et la plus ou moins bonne constitution physique de ses habitants. Mais il est un facteur auquel nous sommes disposé à attribuer plus d'importance qu'à tous les autres : c'est la race.

Les travaux de Boudin et de bien d'autres nous ont montré l'influence de la race sur la fréquence, la forme et la gravité des maladies. Pourquoi n'en serait-il pas un peu de même sur le terrain où nous nous plaçons? Le seul moyen que nous ayons de le savoir, c'est d'interroger la taille, qui est certainement l'un des éléments les moins variables et des plus précieux.

Si nous cherchons comment se distribuent les tailles dans le département, nous voyons que sur 1,000 conscrits mesurés.

121.9	ont moins de	1m,560
12.6	ont de	1m,560 à 1m,569
98.	—	1m,570 à 1m,597
153.7	—	1m,598 à 1m,624

189.5	ont de	1^m,625 à 1^m,651	
135.2	—	1^m,652 à 1^m,678	
139.3	—	1^m,679 à 1^m,705	
84.8	—	1^m,706 à 1^m,732	
42.4	—	1^m,733 à 1^m,760	
13.7	—	1^m,761 à 1^m,787	
6.4	—	1^m,788 à 1^m,814	
2.5	ont	1^m,815 et au-dessus.	

La simple inspection du tableau précédent nous montre que la population du département n'est pas homogène. Si, en effet, à l'aide des chiffres ci-dessus, nous construisions la courbe de la taille des conscrits, nous verrions que cette courbe n'est pas régulière, n'est pas harmonique, et qu'après avoir fourni une ascension régulière elle fléchit, puis elle remonte pour redescendre enfin graduellement. Il y a donc deux maximums de taille : le premier pour la taille de 1^m,625 — 1^m,651, le second pour celle de 1^m,679 — 1^m,705. Ce point une fois établi, notre devoir était tout tracé : nous ne pouvions plus nous contenter des chiffres généraux pour le département, il fallait chercher quel était pour chaque canton le contingent des différents groupes de taille.

Nous avons fait cette laborieuse étude (1), et nous sommes arrivé à prouver l'existence de deux groupes de population de tailles bien différentes. D'un côté, en effet, les cantons d'Offranville, de Dieppe, d'Envermeu, d'Eu, de Londinières, de Longueville et de Bellencombre, ainsi que les cantons de Forges, d'Argueil et de Gournay, forment deux groupes bien nets, bien limités, où la taille est élevée. De l'autre, les cantons de Bolbec, Fauville, Ourville, Yvetot, Doudeville, Fontaine, Pavilly, Maromme, Elbeuf, Boos, Darnétal, Clères forment un groupe où la taille est beaucoup plus basse.

Sans attacher à cette constatation plus d'importance qu'il ne convient, je crois cependant qu'elle est utile et que nous retrouverons plus tard des rapprochements à faire entre la taille et la fréquence de certaines infirmités.

***

La faiblesse de constitution a fourni dans le département de la Seine-Inférieure tout entier une proportion de 219.17 exemptés pour 1,000 examinés.

L'arrondissement de Neufchâtel a une moyenne de 200.11 ; celui du Havre, 207.38 ; celui de Dieppe, 211.01 ; celui d'Yvetot, 214.21 ; enfin celui de Rouen, 239.

L'étude des cantons nous fournit les résultats suivants :

Première catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 158 et 185 ; ils sont au nombre de onze, savoir : Saint-Saëns, 158.52 ; Valmont, 164.95 ; Saint-Valery, 175.12 ; Tôtes, 177.37 ; Fécamp, 178.37 ; Boos, 179.42 ; Eu, 181.08 ; Londinières, 182.78 ; Criquetot, 184.09 ; Montivilliers, 184.53 ; Saint-Romain, 185.31.

Deuxième catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 186 et 211 ; ils sont au nombre de treize, savoir : Forges, 186.55 ; Longueville, 189.93 ; Argueil, 192.98 ; Yerville, 194.31 ; Duclair, 198.19 ; Cany, 198.48 ; Goderville, 199.05 ; Dieppe, 200.32 ; Havre, 201.92 ; Gournay, 206.18 ; Darnétal, 208.23 ; Aumale, 209.07 ; Fauville, 210.46.

Troisième catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 212 et 238 ; ils sont au nombre de onze, savoir : Clères, 217.12 ; Offranville, 217.70 ; Caudebec,

(1) Voir la communication faite à la section d'anthropologie *sur la taille dans la Seine-Inférieure.*

221.36; Pavilly, 222.96; Neufchâtel, 223.34; Blangy, 224.22; Grand-Couronne, 227.78; Buchy, 229.97; Bellencombre, 231.57; Ourville, 232.50; Envermeu, 233.27.

Quatrième catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 239 et 265; ils sont au nombre de sept, savoir : Yvetot, 240.41; Maromme, 241.58; Bolbec, 243.75; Fontaine, 243.98; Elbeuf, 246.78; Bacqueville, 249.80; Doudeville, 265.46.

Cinquième catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 266 et 291; ils sont au nombre de deux, savoir : Rouen, 270.87; Lillebonne, 291.80.

La faiblesse de constitution est plus fréquente dans le département de la Seine-Inférieure que dans la France entière (149.34 0/00); la différence est d'environ 7 0/0, et on verra, tout à l'heure, que le canton qui présente le moins de cas d'exemption pour ce motif dépasse également la moyenne générale de toute la France.

Cette fois encore, nous trouvons peu de différence entre les arrondissements entre eux (*fig.* 2); cela vient également de la grande inégalité que nous constatons dans les divers cantons d'un même arrondissement. C'est ainsi que le canton à moyenne maximum diffère du canton à moyenne minimum de 6.5 0/0 dans l'arrondissement de Neufchâtel; de 11 0/0 dans celui du Havre; de 7 0/0 dans celui de Dieppe; de 7.5 0/0 dans celui d'Yvetot et de 9 0/0 dans l'arrondissement de Rouen.

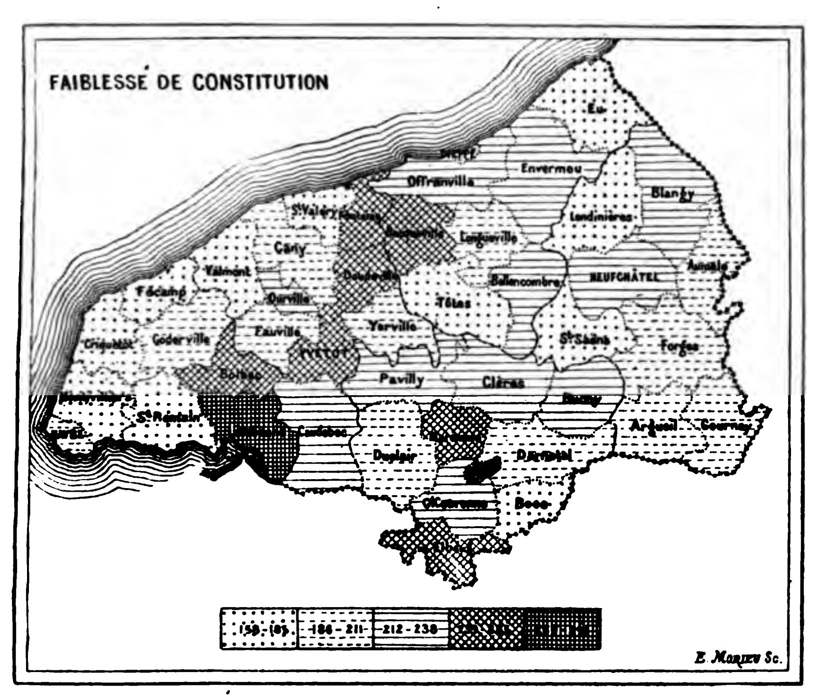


Fig. 2

Nous avons constaté une légère différence entre les moyennes respectives de chaque arrondissement, nous allons voir qu'il n'en est pas de même pour les cantons entre eux. Entre le canton dont la moyenne est maximum et celui dont la moyenne est la moins élevée, l'écart est de 13 0/0.

Si maintenant nous passons à l'étude des cantons, nous voyons que ceux qui sont situés sur le bord de la mer, les cantons d'Envermeu et d'Offranville exceptés, se présentent avec des moyennes sensiblement moins élevées que les cantons de l'intérieur. La plupart des cantons (6 sur 9) appartenant aux deux dernières catégories, Fontaine-le-Dun, Bacqueville, Doudeville, Yvetot, Bolbec, Lillebonne, sont disposés suivant une ligne diagonale allant du nord-est au sud-ouest. Les deux extrémités de cette ligne sont reliées par une bande semi-circulaire de cantons appartenant à la troisième catégorie : Offranville, Envermeu, Bellencombre, Clères, Pavilly, Caudebec. Cette sorte de cercle emprisonne dans son centre trois cantons (Longueville, Tôtes, Yerville), dont les moyennes sont beaucoup plus faibles que celles des cantons environnants.

Nous ferons remarquer la grande différence accusée par nos chiffres entre le canton de Saint-Romain et ceux de Bolbec et de Lillebonne qui lui sont limitrophes. L'écart entre Saint-Romain et Bolbec est de près de 6 0/0, et dépasse 10 0/0 avec Lillebonne. La même chose a lieu entre le canton de Darnétal et ceux de Maromme et de Rouen : la différence entre les moyennes est de 4 et 7 0/0. Entre le canton de Saint-Valery et celui de Fontaine-le-Dun la différence est de 7 0/0 environ. Elle est également de 7 0/0 entre Tôtes et Bacqueville.

Nous appelons toute l'attention du lecteur sur ces divergences considérables entre des cantons limitrophes qui devraient se présenter sous le même aspect.

***

Les hernies ont fourni dans le département de la Seine-Inférieure tout entier une proportion de 52.36 exemptés pour 1,000 examinés.

L'arrondissement de Dieppe a une moyenne de 44.19; celui du Havre, 45.36; celui de Neufchâtel, 53.29; celui de Rouen, 54.87; enfin, celui d'Yvetot, 62.28.

L'étude des cantons nous fournit les résultats suivants :

Première catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 23.57 et 35.97; ils sont au nombre de six, savoir : Dieppe, 23.57; Fécamp, 29.85; Havre, 31.88; Longueville, 32.94; Eu, 33.68; Gournay, 35.48.

Deuxième catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 35.98 et 48.92; ils sont au nombre de onze, savoir: Criquetot, 38.50; Rouen, 38.71; Clères, 38.79; Envermeu, 40.69; Valmont, 41.66; Blangy, 43.20; Montivilliers, 43.53; Saint-Valery, 43.82; Aumale, 47.50; Tôtes, 48.34; Londinières, 48.92.

Troisième catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 48.93 et 60.90; ils sont au nombre de onze, savoir : Offranville, 49.44; Fauville, 53.40; Boos, 55.19; Saint-Saëns, 56.55; Caudebec, 57.33; Grand-Couronne, 57.79; Bellencombre, .06; Darnétal, 58.47; Goderville, 58.75; Neufchâtel, 59.73; Cany, 60.90.

Quatrième catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 60.91 et 73.92; ils sont au nombre de treize, savoir : Elbeuf, 64.19; Duclair, 64.25; Forges, 64.66; Yerville, 65.87; Fontaine, 66.07; Saint-Romain, 66.20; Lillebonne, 67.65; Bacqueville, 68.50; Buchy, 69.47; Maromme, 70.94; Ourville, 71.93; Bolbec, 72.19; Pavilly, 73.92.

Cinquième catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 73.93 et 85.57; ils sont au nombre de trois, savoir : Doudeville, 77.75; Yvetot, 85.57;.... (Argueil 149.82.

Le département de la Seine-Inférieure est un de ceux où la hernie est très fréquemment observée par les conseils de revision ; il occupe en effet le quatre-

vingt et unième rang dans la statistique départementale. La moyenne générale de la France entière n'est cependant inférieure à celle du département de la Seine-Inférieure que de près de 19 0/0. Mais si nous considérons les arrondissements et surtout les cantons de ce même département (*fig.* 3), nous voyons quelle dif-

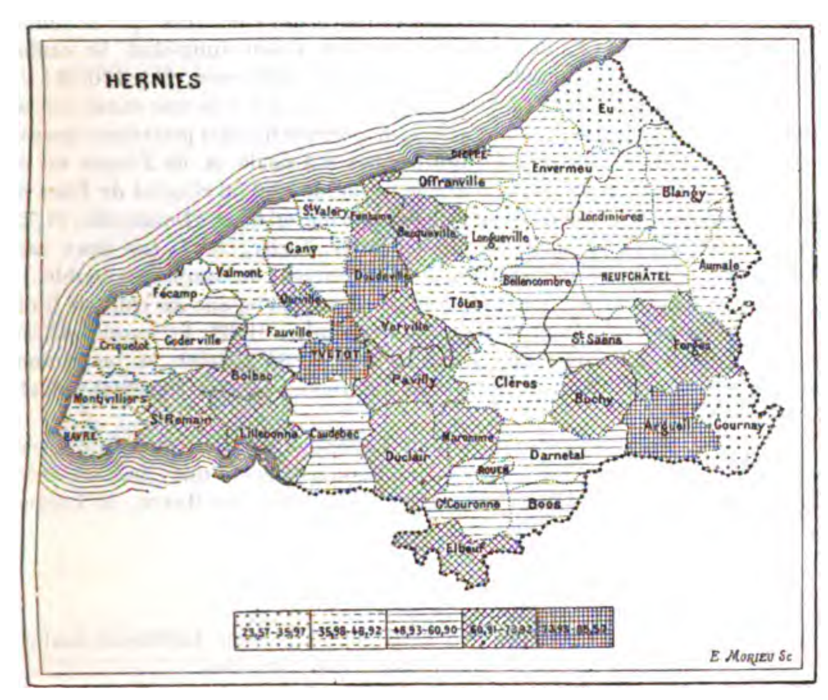


Fig. 3.

férence profonde les sépare. Nous constatons, en effet, qu'il y a une différence de 12 0/0 entre le canton à moyenne *minimum* et le canton à moyenne *maximum*. L'arrondissement de Dieppe qui est le moins maltraité dépasse déjà la moyenne générale de la France, et celui d'Yvetot, où les cas de hernies sont les plus nombreux, compte près de 2 0/0 de réformés de plus que celui de Dieppe.

L'étude des cantons entre eux nous montre des localisations fort intéressantes, fort instructives et qui ne laissent pas le moindre doute sur l'existence de causes (à découvrir) favorables à la production des hernies.

Les cantons du Nord-Est, tout en présentant une moyenne plus élevée que celle de la France entière, sont, *par rapport aux autres cantons du même département*, dans des conditions favorables.

C'est ainsi que les cantons d'Eu, de Dieppe, d'Envermeu, de Londinières, de Blangy, d'Aumale, ainsi que les cantons maritimes du Havre, de Montivilliers, de Criquetot, de Fécamp, de Valmont, de Saint-Valery ne dépassent pas une moyenne de 4 réformés 0/0.

Les cantons à moyennes élevées sont massés en trois groupes :

1° Groupe à l'ouest, formé des cantons de Saint-Romain, Bolbec, Lillebonne, qui ont près de 7 0/0 comme moyenne ;

2° Groupe au centre, formé des cantons de Fontaine-le-Dun, Bacqueville,

Ourville, Doudeville, Yerville, Yvetot, Pavilly, Duclair, Maromme et Elbeuf, qui ont un peu plus de 7 0/0 comme moyenne;

3° Un petit groupe à l'est, composé des trois cantons de Forges, de Buchy et d'Argueil; les deux premiers ont une moyenne de plus de 6 0/0, et le canton d'Argueil près de 15 0/0.

Quant aux localisations, elles sont bien tranchées; c'est ainsi que le canton d'Argueil compte 149.82 0/00, tandis que son voisin immédiat le canton de Gournay-en-Bray en compte 35.48 seulement : différence, 114.34 0/00 ! Un tel écart ne peut pas être l'effet d'un pur hasard, il y a là une cause sur laquelle nous appelons, de tous nos vœux, les recherches des praticiens locaux.

La différence entre les cantons limitrophes d'Aumale et de Forges est de 17.16 0/00. Le canton de Clères a une moyenne de 38 0/00 et celui de Tôtes de 48.34; tandis que les cantons voisins de Bacqueville ont 68.50; Doudeville, 77.75; Yerville, 65.87; Pavilly, 73.92; Maromme, 70.94; Buchy, 69.47. Les deux cantons voisins de Longueville et de Bacqueville diffèrent du simple au double. Le canton de Saint-Romain a une moyenne de 66.20, tandis que les cantons limitrophes du Havre et de Montivilliers ont le premier, 31.38; le second, 43.53. Le canton de Rouen a une moyenne générale de 38.71 0/00, et les cantons qui l'entourent ont : Boos, 57.19; Grand-Couronne, 57.79; Darnétal, 58.47; Maromme, 70.94.

En résumé, j'appelle particulièrement l'attention des personnes qui vivent dans le pays sur les inégalités considérables constatées d'une manière indéniable par la statistique entre les cantons de Gournay, du Havre, de Longueville et de Rouen.

***

La varicocèle a fourni dans le département de la Seine-Inférieure tout entier une proportion de 36.92 exemptés pour 1,000 examinés.

L'arrondissement de Dieppe a une moyenne de 33.36; celui du Havre, 36.26; celui d'Yvetot, 37.18; celui de Rouen, 38.42; enfin, celui de Neufchâtel, 38.62.

L'étude des cantons nous fournit les résultats suivants :

Première catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 16.81 et 25.45; ils sont au nombre de cinq, savoir : Dieppe, 16.81; Saint-Valery, 18.93; Fécamp, 19.27; Valmont, 23.08; Gournay, 25.31.

Deuxième catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 25.46 et 34.09; ils sont au nombre de douze, savoir : Eu, 27.54; Envermeu, 29.41; Rouen, 29.81; Goderville, 30.82; Havre, 30.85; Bellencombre, 30.97; Saint-Romain, 31.47; Fontaine, 31.96; Caudebec, 32.83; Longueville, 32.94; Saint-Saëns, 33.11; Blangy, 33.66.

Troisième catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 34.10 et 42.89; ils sont au nombre de quinze, savoir : Tôtes, 34.68; Montivilliers, 35.36; Aumale, 36.05; Darnétal, 36.60; Fauville, 36.68; Yerville, 36.68; Buchy, 38.46; Londinières, 38.70; Elbeuf, 38.97; Argueil, 39.44; Grand-Couronne, 39.70; Duclair, 40.71; Cany, 40.72; Criquetot, 42.19; Ourville, 42.89.

Quatrième catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 42.90 et 51.37; ils sont au nombre de huit, savoir : Maromme, 44.47; Forges, 45.08; Bacqueville, 45.80; Boos, 47.68; Pavilly, 48.25; Yvetot, 49; Offranville, 49.44; Clères, 50.67.

Cinquième catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 51.38 et 60.02: ils sont au nombre de quatre, savoir : Neufchâtel, 53.78; Doudeville, 58.37; Bolbec, 59.06; Lillebonne, 60.02.

La moyenne générale pour la France entière des cas de réforme pour varicocèle est de 16.62 ; celle du département de la Seine-Inférieure est de 36.92 ; ce département est donc parmi les plus maltraités.

L'arrondissement de Neufchâtel (*fig.* 4), dont la moyenne est la plus élevée

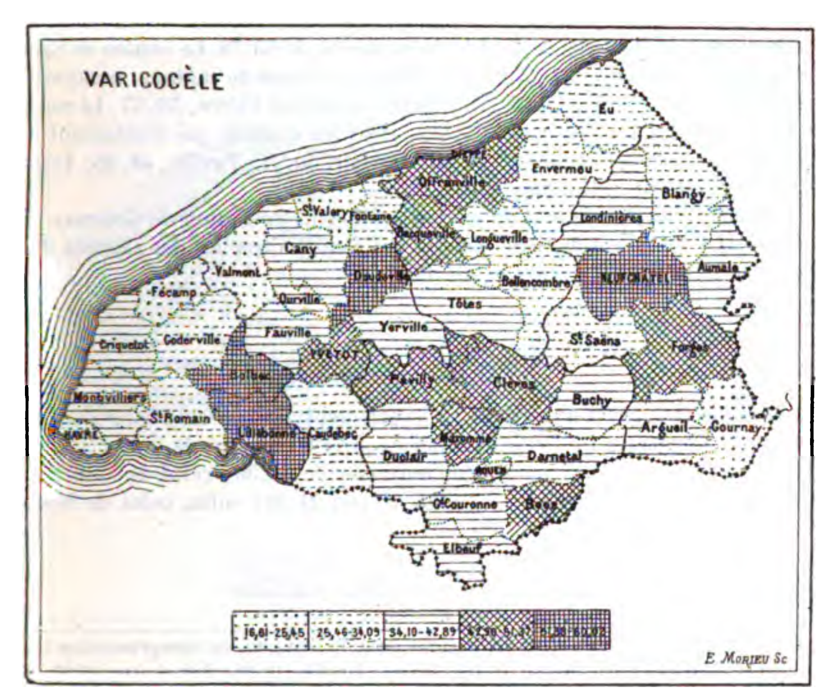


Fig. 4.

de tous les arrondissements, ne doit cette situation qu'à cette circonstance que deux de ses cantons sur sept, dont il se compose, appartiennent à la quatrième et à la cinquième catégorie ; tous les autres cantons ont des moyennes relativement bonnes, ainsi que nous le verrons tout à l'heure.

L'arrondissement de Rouen occuperait certainement la dernière place, n'était le canton de Rouen qui est très favorisé et qui abaisse d'autant la moyenne générale de l'arrondissement.

La varicocèle varie considérablement d'un canton à l'autre : c'est ainsi que le canton à moyenne maximum (Lillebonne, 60.02 0/00), surpasse près de quatre fois la moyenne du canton où cette affection est la moins fréquente (Dieppe, 16.81).

On distingue plusieurs petits groupes où les moyennes sont basses, ce sont : les cantons de Valmont, de Fécamp et de Goderville, puis ceux de Saint-Valery et de Fontaine, enfin ceux de Blangy, d'Eu, d'Envermeu, de Longueville, de Bellencombre et de Saint-Saëns.

Les groupes à moyennes élevées sont constitués d'une part, à l'est, par les cantons de Neufchâtel et de Forges, au centre par ceux de Clères, de Maromme, de Pavilly, d'Yvetot, qui se joignent avec deux autres groupes, l'un situé au nord et formé par les cantons d'Offranville, de Bacqueville, de Doude-

ville, et l'autre à l'ouest formé par les cantons de Lillebonne et de Bolbec.

Il est bon de remarquer la différence considérable qui sépare le canton de Dieppe (16.81 0/00) de celui d'Offranville (49.44), qui l'environne de toute part.

Le canton de Blangy, dont la moyenne est de 33.66 0/00, est borné au sud par le canton de Neufchâtel, dont la moyenne est de 53.78. Le canton de Saint-Saëns dont la moyenne est 33.11 est également entouré de cantons, à moyennes élevées, ce sont: Neufchâtel, 53.78; Forges, 45.08; et Clères, 50.67. Le canton de Caudebec (32.83) est dans le même cas : les cantons qui l'entourent ont tous une moyenne plus élevée que lui; Duclair, 40.71; Pavilly, 48.25; Yvetot, 49; Bolbec, 59.06; Lillebonne, 60.02.

On pourrait en dire autant du canton de Rouen, du canton de Gournay, des cantons de Fontaine et de Saint-Valery, qui sont limitrophes des cantons d'Offranville, de Bacqueville et de Doudeville.

***

Les varices ont fourni dans le département de la Seine-Inférieure tout entier une proportion de 24.42 exemptés pour 1,000 examinés.

L'arrondissement de Dieppe a une moyenne de 19.36; celui de Neufchâtel, 20.73; celui d'Yvetot, 24.66; celui du Havre, 24.92; enfin, celui de Rouen, 27.18.

L'étude des cantons nous fournit les résultats suivants :

Première catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 10.94 et 17.14; ils sont au nombre de quatre, savoir : Dieppe, 10.94; Envermeu, 11.97; Argueil, 14.28; Eu, 17.13.

Deuxième catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 17.15 et 23.61; ils sont au nombre de dix-sept, savoir : Fauville, 18; Forges, 18.21; Havre, 18.31; Saint-Valery, 18.93; Blangy, 18.98; Bacqueville, 19.03; Gournay, 19.10; Yerville, 19.36; Bolbec, 19.94; Bellencombre, 20.13; Tôtes, 20.63; Fécamp, 20.92; Londinières, 21.87; Valmont, 22.18; Darnétal, 22.48; Rouen, 22.97; Yvetot, 23.61.

Troisième catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 23.62 et 29.55; ils sont au nombre de treize, savoir : Pavilly, 24.21; Aumale, 24.33; Neufchâtel, 24.46; Saint-Saëns, 25.04; Elbeuf, 25.85; Offranville, 26.55; Doudeville, 28.40; Buchy, 28.49; Cany, 28.63; Saint-Romain, 28.69; Caudebec, 28.84; Fontaine, 29; Duclair, 29.09.

Quatrième catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 29.56 et 35.76; ils sont au nombre de huit, savoir : Clères, 30.30; Criquetot, 31.04; Ourville, 31.43; Goderville, 31.92; Grand-Couronne, 32.66; Boos, 33.86; Lillebonne, 35.01; Maromme, 35.76.

Cinquième catégorie comprenant les deux cantons suivants : Longueville, 42.22; Montiviliers, 42.37.

Parmi les cas de réforme observés, les varices ne sont pas au premier rang dans le département de la Seine-Inférieure. La moyenne générale de la France est de 19.38 0/00; elle est de 24.42 pour le département qui nous occupe.

Les arrondissements et à plus forte raison les cantons présentent de très grandes différences entre eux. (*fig.* 5.)

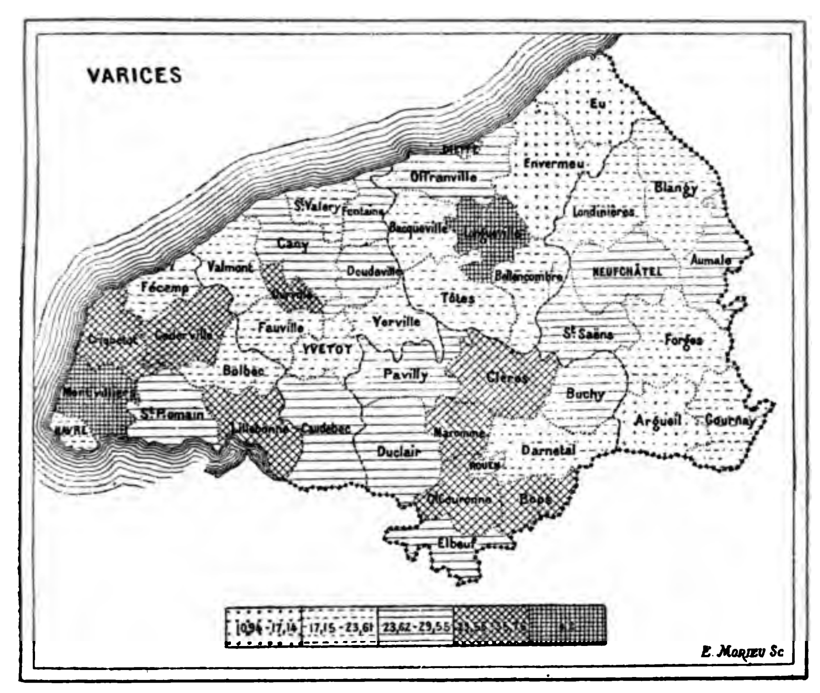


Fig. 5.

L'arrondissement de Dieppe, dont la moyenne est de 19.36, aurait vu baisser sa moyenne de 2 0/00, s'il ne possédait pas le canton de Longueville où les cas de varices sont très fréquents. De même pour l'arrondissement d'Yvetot, qui doit l'élévation de sa moyenne au canton d'Ourville.

Comme toujours, la différence est grande entre le canton à moyenne minimum et le canton à moyenne maximum, elle est de 30 0/0 (Dieppe, 10.94; Montivilliers, 42.37).

Les cantons à moyennes élevées se présentent en deux groupes principaux:

1° Les cantons de Lillebonne, de Goderville, de Criquetot et de Montivilliers, dans l'arrondissement du Havre;

2° Les cantons de Boos, de Grand-Couronne, de Maromme et de Clères, dans l'arrondissement de Rouen.

Les cantons de Rouen, de Darnétal, d'Argueil, de Gournay et de Forges constituent un groupe à faible moyenne. Quant aux cantons de Fécamp, de Valmont, de Fauville, de Bolbec, d'Yvetot, de Yerville, de Tôtes, de Bacqueville, de Bellencombre, de Londinières, de Blangy, d'Eu et d'Envermeu, ils constituent une ceinture à moyenne peu élevée qui entoure les cantons de Cany, de Fontaine, de Doudeville, d'Offranville, où les moyennes sont un peu plus élevées, et ceux d'Ourville et de Longueville qui comptent parmi les plus maltraités.

Nous ferons remarquer que, d'une part, les cantons d'Ourville et de Longue-

ville se distinguent absolument de tous les cantons environnants par l'élévation relativement considérable de leurs moyennes, et que les cantons du Havre, de Bolbec et de Darnétal se distinguent, au contraire, par la faiblesse de leur moyenne comparée à celle des cantons voisins.

***

La calvitie et l'alopécie ont fourni dans le département de la Seine-Inférieure tout entier une proportion de 18.74 exemptés pour 1,000 examinés.

L'arrondissement de Rouen a une moyenne de 15.14; celui d'Yvetot, 16.94; celui du Havre, 20.49; celui de Neufchâtel, 23.03; enfin celui de Dieppe, 23.20.

L'étude des cantons nous fournit les résultats suivants :

Première catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 1.66 et 9.55; ils sont au nombre de huit, savoir : Boos, 1.66; Darnétal, 3.98; Aumale, 4.96; Longueville, 7.95; Dieppe, 7.98; Saint-Valery, 8.37; Valmont, 8.43; Maromme, 9.36.

Deuxième catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 9.56 et 17.45; ils sont au nombre de neuf, savoir : Fauville, 11.15; Rouen, 11.73; Tôtes, 12.23; Havre, 13; Yerville, 13.30; Blangy, 13.99; Fécamp, 15.15; Fontaine, 15.47; Forges, 16.58.

Troisième catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 17.46 et 25.34; ils sont au nombre de quinze, savoir : Ourville, 18.20; Grand-Couronne, 18.93; Bellencombre, 20.13; Cany, 20.78; Pavilly, 21.11; Gournay, 21.18; Clères, 21.65; Duclair, 21.97; Lillebonne, 22.69; Saint-Romain, 23.08; Buchy, 23.43; Elbeuf, 23.47; Argueil, 23.58; Doudeville, 23.97; Yvetot, 24.61.

Quatrième catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 25.35 et 33.24; ils sont au nombre de sept, savoir : Eu, 25.47; Criquetot, 27.27; Bacqueville, 27.80; Goderville, 28.60; Bolbec, 29.27; Montivilliers, 30.63; Saint-Saëns, 33.11.

Cinquième catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 33.25 et 41.14; ils sont au nombre de cinq, savoir : Londinières, 34.54; Neufchâtel, 37.03; Envermeu, 37.33; Caudebec, 38.09; Offranville, 41.14.

Nous trouvons dans le département de la Seine-Inférieure deux groupes bien distincts où la calvitie est assez fréquente (*fig.* 6). C'est, d'une part, le groupe constitué à l'ouest par les cantons de Montivilliers, de Criquetot, Goderville et Bolbec, qui contiennent en moyenne 27 à 30 0/00 d'affections du cuir chevelu, auxquels il faut ajouter le canton de Caudebec qui en contient 38. D'autre part, à l'est, un deuxième groupe formé par les cantons de Saint-Saëns, 33 0/00; Neufchâtel, 37; Londinières, 34; Eu, 25; Envermeu, 37; Offranville, 41; et Bacqueville, 27.

En dehors de ces deux groupes, cette affection n'est pas très fréquemment observée. Il y a même des régions où elle est à l'état de rareté, par exemple dans les cantons de Boos, Darnétal, Maromme et Rouen, qui forment un petit îlot presque indemne. Le fait est d'autant plus digne de remarque que certains cantons environnants sont frappés avec une intensité qui paraît considérable, étant donnée la faiblesse des moyennes des cantons précédents. C'est ainsi que le canton de Boos qui n'a que 1.66 cas 0/00 est borné à l'ouest par le canton d'Elbeuf qui en compte 23.47, et par celui de Grand-Couronne qui en a 18.93; que le canton de Darnétal qui n'a que 3.98 0/00 pour moyenne est

borné au nord et à l'est par les cantons d'Argueil et de Buchy, qui ont plus de 23, et par celui de Clères qui a 21.

Le même fait se produit pour quelques cantons de l'est : Blangy a pour moyenne 13.99 0/00, tandis que les cantons limitrophes ont : Londinières, 34.54; Neufchâtel, 37.03, et Aumale, 4.96. Forges a pour moyenne 16.58, tandis que les cantons limitrophes, Gournay, Argueil, Buchy, dépassent 20; et nous venons de voir que Saint-Saëns et Neufchâtel dépassent 30, tandis qu'Aumale n'atteignait pas 5 0/00.

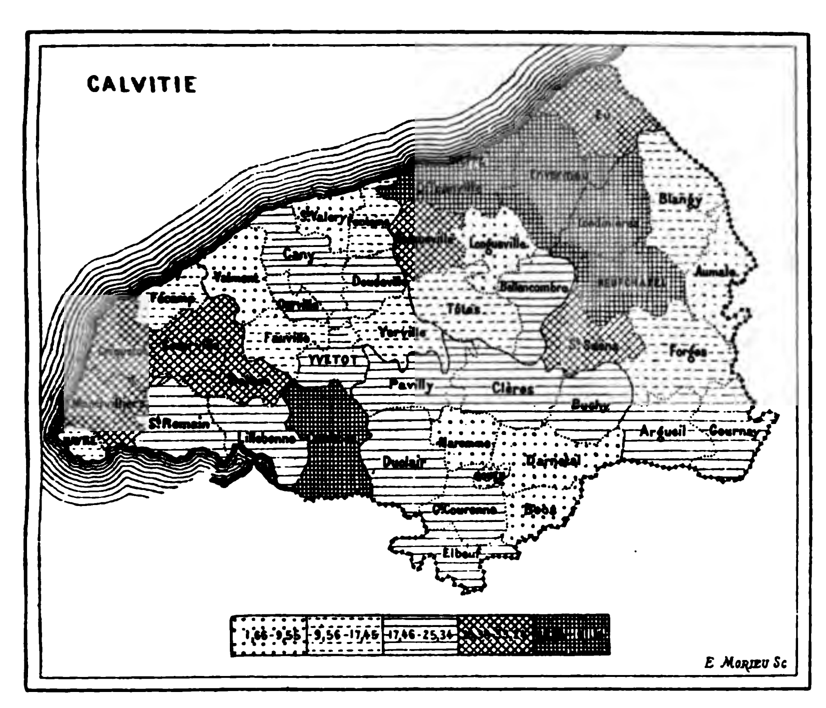


Fig. 6.

Je pourrais faire la même observation pour les cantons du Havre, de Fécamp, Valmont, Fauville, Saint-Valery, Fontaine, Yerville, Tôtes, Longueville et Dieppe, qui tous sont environnés de cantons à moyenne beaucoup plus élevée que la leur.

Mais le fait le plus curieux est certainement fourni par l'arrondissement de Dieppe, où nous constatons le fait suivant. Le canton d'Offranville qui a la moyenne maximum de 41.14 0/00 est entouré de cantons dont les moyennes sont les suivantes : Fontaine, 15.47; Bacqueville, 27.80; Longueville, 7.95; Envermeu, 37.33, et Dieppe, 7.98! Il est probable que ce canton d'Offranville est victime de circonstances qui n'ont pu pénétrer à Longueville et à Dieppe, mais qui ont gagné les deux cantons voisins de Bacqueville et d'Envermeu. Quelles sont ces circonstances, quelles sont ces causes? C'est, nous le répétons encore une fois, aux praticiens locaux à nous les faire connaître.

L'arrondissement de Rouen est le moins maltraité en général; mais il n'en eût pas été ainsi sans le canton de Caudebec qui change un peu la moyenne

de l'arrondissement d'Yvetot, qui serait certainement au premier rang sans cette circonstance.

Le Havre, qui vient après dans l'ordre numérique, est peut-être celui qui est le plus également atteint; tous ses cantons, en effet, sauf deux, fournissent de 20 à 30 cas de calvitie. Les arrondissements de Neufchâtel et de Dieppe ont des moyennes plus élevées en général, mais nous avons vu qu'ils contiennent des cantons, et en grand nombre, où la maladie que nous étudions en ce moment se rencontre fort peu.



La carie dentaire a fourni dans le département de la Seine-Inférieure tout entier une proportion de 148.82 exemptés pour 1,000 examinés.

L'arrondissement de Neufchâtel a une moyenne de 116.20; celui de Rouen, 134.18; celui de Dieppe, 158.58; celui du Havre, 160.53; enfin celui d'Yvetot, 166.94.

L'étude des cantons nous fournit les résultats suivants :

Première catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 81.51 et 113.09; ils sont au nombre de huit, savoir : Gournay, 81.51; Neufchâtel, 87; Dieppe, 91.40; Havre, 96.67; Elbeuf, 102.87; Rouen, 106.30; Grand-Couronne, 110.90; Eu, 113.04.

Deuxième catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 113.10 et 144.07; ils sont au nombre de six, savoir: Forges, 116.66; Saint-Saëns, 118.84; Saint-Valery; 119.95; Blangy, 127.25; Aumale, 135.77; Londinières, 140.35.

Troisième catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 144.68 et 176.25; ils sont au nombre de quatorze, savoir: Duclair, 146.05; Argueil, 149.89; Valmont, 152.24; Caudebec, 152.27; Fécamp, 154.01; Offranville, 154.94; Buchy, 161.07; Cany, 166.98; Pavilly, 167.11; Maromme, 168.17; Doudeville, 138.28; Darnétal, 173.55; Fauville, 173.65; Boos, 174.90.

Quatrième catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 176.26 à 207.83; ils sont au nombre de onze, savoir: Ourville 177.89; Fontaine, 181.46; Saint-Romain, 182.36; Tôtes, 182.37; Envermeu, 182.65; Goderville, 182.86; Yerville, 183.17; Longueville, 183.30; Clères, 185.57; Criquetot, 185.86; Yvetot, 195.43.

Cinquième catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 207.84 et 239.42; ils sont au nombre de cinq, savoir: Bolbec, 210.19; Bellencombre, 213.64; Lillebonne, 216.15; Montivilliers, 239.42;.... (Bacqueville, 815.83.)

La carie dentaire est un des cas de réforme les plus fréquents dans la Seine-Inférieure, et c'est de tous les départements français celui qui présente, de ce chef, le plus de cas d'exemption. Nous voyons, en effet, qu'année moyenne près 0/0 des conscrits sont réformés pour mauvaise denture.

L'étude par arrondissement et par canton (*fig.* 7) de cette infirmité est tout particulièrement intéressante, par la différence notable que l'on peut constater d'un canton à l'autre. C'est ainsi, par exemple, qu'il y a juste dix fois plus de carie dentaire à Gournay qu'à Bacqueville !

C'est l'arrondissement de Neufchâtel qui est incontestablement le moins maltraité. Pas un de ses cantons, en effet, n'appartient aux catégories à fortes moyennes; le canton d'Argueil, qui a la moyenne la plus élevée, n'atteint même pas la moyenne générale du département. Cet arrondissement a une physionomie toute particulière qui se détache bien nettement. On rencontre

également un autre îlot de ce genre dans le sud de l'arrondissement de Rouen, îlot formé seulement par les trois cantons de Rouen, Grand-Couronne et Elbeuf, qui se distinguent des cantons limitrophes par une différence de 13 à 16 0/0 dans leurs moyennes. Il faut encore signaler le canton d'Eu qui a 7 0/0 moins d'exemptions que son voisin Envermeu; Saint-Valery qui n'a que 119 exemptés alors que les cantons de Fontaine et de Cany en ont 181 et 166. Les cantons du Havre se trouvent dans le même cas, et ici la différence est encore plus grande; elle est de 14 0/0; le Havre n'a que 96.67 et Montivilliers, son voisin, en a 239.42.

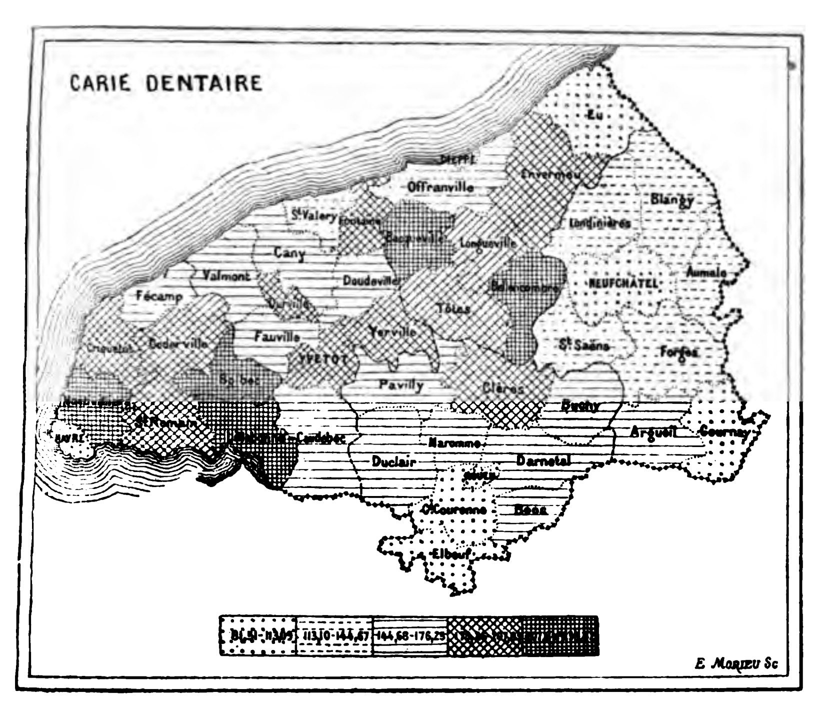


Fig. 7.

L'arrondissement de Dieppe se partage en deux portions bien distinctes au point de vue de la fréquence de la carie dentaire. D'une part, les cantons maritimes à moyenne relativement peu élevée; d'autre part, les cantons situés à l'intérieur des terres avec une proportion de cas d'exemption considérable. C'est dans cet arrondissement que se trouve le canton de Bacqueville dont la moyenne de 81 0/0 mérite d'être signalée. Voilà assurément un joli sujet d'étude pour MM. les praticiens de ce canton. Quelles sont les raisons déterminantes de la localisation aussi nette, aussi caractéristique de cette infirmité? Tous les cantons limitrophes de Bacqueville fournissent 15 à 18 0/0 d'exemptés, et Bacqueville en a 81! Il semble que ce soit là la forteresse de la carie dentaire. Il faut absolument qu'une enquête vienne donner la clef de ce phénomène.

Tous les cantons de l'arrondissement d'Yvetot, moins Saint-Valery, dépassent la moyenne générale du département. C'est de tous les arrondissements le

plus maltraité, et la grande fréquence de la carie dentaire s'y rencontre d'une manière générale.

Il n'en est pas de même dans l'arrondissement du Havre, qui contient assurément quelques cantons à moyennes très élevées, mais qui, à côté de cela, en a d'autres comme ceux de Fécamp et du Havre qui sont relativement dans de bonnes conditions.

Ce département est donc très intéressant au point de vue de la répartition de cette infirmité. D'une part, des moyennes relativement très faibles de tous les cantons de l'arrondissement de Neufchâtel, alors qu'ils sont entourés de cantons à moyennes élevées. D'autre part, l'existence dans le canton de Bacqueville d'une proportion effrayante de carie dentaire qui mérite d'attirer l'attention et de provoquer une étude détaillée de cette petite région.

***

La scrofule a fourni, dans le département de la Seine-Inférieure tout entier une proportion de 17.35 exemptés pour 1,000 examinés.

L'arrondissement de Dieppe a une moyenne de 14.24; celui de Rouen, 16.71; celui de Neufchâtel-en-Bray, 17.02; celui d'Yvetot, 18.76; enfin, celui du Havre, 19.21.

L'étude des cantons nous fournit les résultats suivants :

Première catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 6.63 et 10.42; ils sont au nombre de cinq, savoir: Criquetot, 6.63; Neufchâtel, 6.64; Offranville, 9.02; Duclair, 9.88; Doudeville, 10.41.

Deuxième catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 10.43 et 14.22; ils sont au nombre de huit, savoir: Clères, 11.58; Pavilly, 11.72; Envermeu, 11.97; Saint-Valery, 13.09; Fécamp, 13.49; Bellencombre, 13.51; Dieppe, 13.88; Eu, 13.94.

Troisième catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 14.23 et 18.01; ils sont au nombre de quinze, savoir: Boos, 14.80; Maromme, 15.04; Blangy, 15.24; Caudebec, 15.32; Buchy, 15.74; Longueville, 15.77; Bacqueville, 16.60; Fauville, 16.64; Saint-Saëns, 16.83; Fontaine, 17; Gournay, 17.01; Tôtes, 17.03; Cany, 17.38; Darnétal, 17.61; Elbeuf, 17.70.

Quatrième catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 18.02 et 21.81; ils sont au nombre de neuf, savoir : Ourville, 18.20; Rouen, 18.50; Havre, 18.58; Argueil, 18.95; Valmont, 19.46; Londinières, 19.73; Yerville, 20.71; Forges, 21.45; Saint-Romain, 21.67.

Cinquième catégorie comprenant les cantons dont la moyenne est comprise entre 21.82 et 25.61; ils sont au nombre de sept, savoir : Grand-Couronne, 22.23; Montivilliers, 22.24; Lillebonne, 24.07; Bolbec, 24.15; Aumale, 24.33; Goderville, 25.25; Yvetot, 25.61.

Le tableau ci-dessus nous montre que l'arrondissement de Dieppe est celui qui présente le moins de cas de scrofule. Nous voyons, en effet, que tous les cantons (*fig.* 8) de cet arrondissement sont au-dessous de la moyenne du département, et que, sauf un petit groupe de trois cantons appartenant à la troisième catégorie (Bacqueville, Tôtes et Longueville), tous les autres appartiennent aux deux premières. L'arrondissement du Havre, au contraire, est le plus maltraité; et, sur 8 cantons qu'il contient, 2 seulement (Criquetot et Fécamp) sont dans les deux premières catégories; tous les autres sont au nombre

de ceux qui comptent le plus de cas d'exemption. L'arrondissement du Havre présente ceci de particulier, qu'il contient à la fois le canton à moyenne minimum (Criquetot) et celui à moyenne maximum (Goderville). J'ajouterai que ces deux cantons sont absolument limitrophes, et que la différence qui les sépare est de 18 0/0.

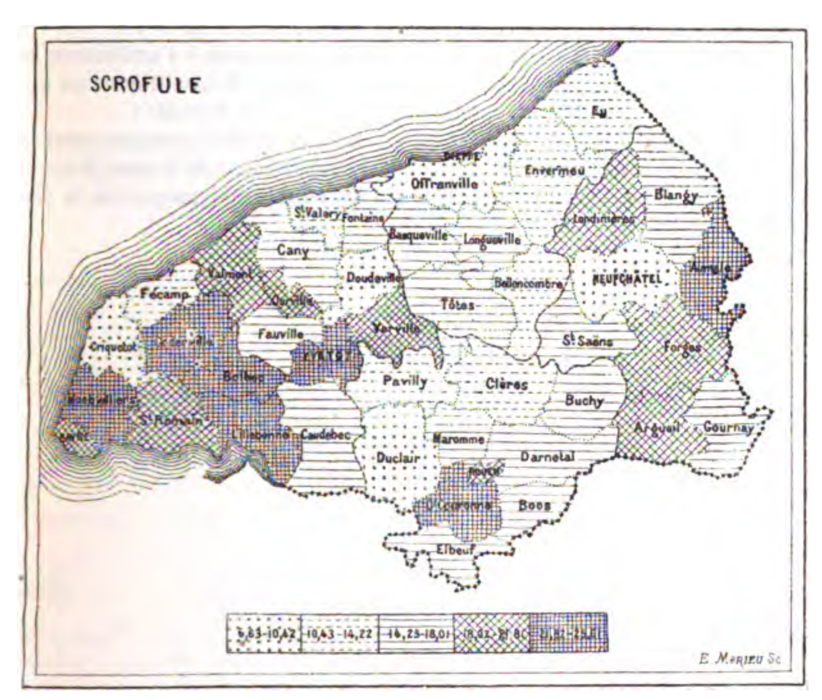


Fig. 8.

L'arrondissement d'Yvetot nous fournit des cantons appartenant à toutes les catégories; mais il faut remarquer cependant que presque tous, sauf Doudeville, Saint-Valery et Caudebec, sont véritablement au-dessus de la moyenne, car Fauville, Cany et Fontaine sont sur la limite.

L'arrondissement de Rouen serait très probablement mieux partagé qu'il ne l'est, sans les deux cantons de Rouen et surtout de Grand-Couronne, qui pèsent lourdement sur la moyenne générale de cet arrondissement, car la plupart des cantons qui le composent sont au-dessous de la moyenne.

L'arrondissement de Neufchâtel a une moyenne élevée, malgré le canton de Neufchâtel qui ne compte que peu de cas d'exemption; c'est que cet arrondissement comprend quatre cantons à moyenne élevée : Londinières, Aumale, Forges et Argueil, et que les trois autres, Blangy, Saint-Saëns et Gournay, sont très voisins de la moyenne générale.

Il faut encore signaler, dans ce département, les cantons qui se présentent avec des moyennes complètement différentes de celles des cantons environnants. J'ai déjà indiqué le canton de Criquetot; je pourrai y ajouter celui de Fécamp qui le touche : tous deux sont environnés de cantons dont la moyenne est considérablement plus élevée que la leur. Je citerai comme se trouvant

dans le même cas les cantons de Doudeville, de Neufchâtel et de Duclair. Par contre, les cantons de Londinières, de Rouen et de Grand-Couronne forment des îlots à moyenne élevée.

Pour résumer à grands traits la distribution géographique de la scrofule dans le département de la Seine-Inférieure, nous dirons :

1° Il y a deux groupes à moyenne élevée : le premier à l'est du département et constitué par les cantons d'Aumale, de Forges et d'Argueil ; le second à l'ouest et comprenant notamment tous les cantons situés à l'embouchure de la Seine, savoir : Lillebonne, Saint-Romain, le Havre, Montivilliers ainsi que ceux de Bolbec, Goderville, Valmont, Ourville, Yvetot et Yerville ;

2° Les cantons situés au nord et notamment ceux de l'arrondissement de Dieppe, ainsi que la plupart de ceux de l'arrondissement de Rouen (Rouen et Grand-Couronne exceptés), sont ceux qui fournissent la proportion la plus faible de cas d'exemption.

SÉANCES DE SECTIONS

1er Groupe

SCIENCES MATHÉMATIQUES

1re & 2me Section

MATHÉMATIQUES, ASTRONOMIE, GÉODÉSIE ET MÉCANIQUE

PRÉSIDENT. . . . . M. COLLIGNON, Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, Inspecteur de l'École des Ponts et Chaussées.
VICE-PRÉSIDENT. . . M. CATALAN, Professeur d'analyse à l'Université de Liège (Belgique).
SECRÉTAIRES . . . . MM. DE LONGCHAMPS, Professeur de mathématiques spéciales au Lycée Charlemagne.
WEST, ancien élève de l'École centrale.

M. Édouard LUCAS

Professeur de mathématiques spéciales au Lycée Saint-Louis.

SUR L'ARITHMÉTIQUE FIGURATIVE. — LES PERMUTATIONS.

— Séance du 17 août 1883 —

Cette communication a pour but de montrer l'emploi de l'échiquier dans un grand nombre de recherches arithmétiques. On parvient ainsi à simplifier les démonstrations de théorèmes bien connus, et à trouver beaucoup d'énoncés nouveaux. Le présent mémoire contient la théorie des

PERMUTATIONS FIGURÉES; nous espérons donner ultérieurement l'application de cette méthode à la théorie des progressions arithmétiques et géométriques, des résidus et des formes quadratiques, de l'analyse indéterminée du second degré, des fonctions numériques périodiques, etc.

On détermine la position d'une case quelconque de l'échiquier de n^2 cases au moyen des deux coordonnées x et y de son centre. Si l'on prend pour unité le côté d'une case, pour origine le centre de l'une d'elles, et pour axes de coordonnées des parallèles aux bords de l'échiquier, les coordonnées seront des nombres entiers. On désigne habituellement par $(1,1)$ la case du coin inférieur de gauche par (n,n) la case du coin opposé; par $(1,n)$ la case du coin supérieur de gauche et par $(n,1)$ celle du coin opposé.

Si les cases sont alternativement noires et blanches, on reconnaît immédiatement que deux cases sont de même couleur ou de couleurs différentes suivant que les sommes (ou différences) de leurs coordonnées sont ou ne sont pas de même parité. Pour nous conformer aux habitudes du jeu des échecs, *nous supposerons que le premier coin* $(1,1)$ *est une case noire*; par suite, toute case est noire ou blanche selon que ses deux coordonnées sont ou ne sont pas de même parité.

Dans l'échiquier pair, les cases blanches et noires sont en nombre égal, et les cases des deux diagonales sont de couleurs différentes; dans l'échiquier impair, les deux diagonales sont de même couleur, et le nombre des cases noires surpasse de l'unité celui des cases blanches.

LES PERMUTATIONS FIGURÉES.

PROBLÈME I. — *Sur l'échiquier de* n^2 *cases, placer* n *jetons de telle sorte qu'il n'y en ait pas deux sur la même ligne ou sur la même colonne.*

Soit P_n le nombre des solutions; il faut évidemment qu'il y ait un jeton sur chaque file ou colonne; sur la première file à gauche, le jeton peut occuper n places; en supprimant la file et la ligne (ou rangée) de la case qui contient ce jeton, il reste un ensemble de cases qui correspond à l'échiquier de $(n-1)^2$ cases. Donc n des solutions P_n donnent une solution P_{n-1}, et inversement toute solution P_{n-1} fournit n solutions P_n; on a ainsi $P_n = n\,P_{n-1}$, et par suite :

$$P_n = 1.2.3 \ldots . n.$$

Si l'on écrit les ordonnées de chaque case dans l'ordre des files, de gauche à droite, c'est-à-dire dans l'ordre des abscisses, on forme une suite de n nombres de 1 à n tous différents, c'est-à-dire une des permutations des n premiers nombres.

Inversement, toute permutation peut être figurée sur l'échiquier.

Le problème précédent, qui correspond au *problème des n tours au jeu des échecs*, est donc la figuration géométrique du problème des permutations.

THÉORÈME I. — *Dans toute permutation figurée, le nombre des jetons situés sur les cases blanches est toujours pair.*

En effet, soient

$$(1,y_1), (2,y_2), (3,y_3), \ldots (n,y_n),$$

les coordonnées des jetons d'une permutation figurée $y_1 y_2 y_3 \ldots y_n$; la somme de toutes les coordonnées

$$(1+y_1)+(2+y_2)+(3+y_3)+\ldots+(n+y_n)$$

est évidemment le double de la somme des n premiers nombres et par suite, un nombre pair. D'autre part, si l'on supprime dans le total précédent les parenthèses à somme paire, cela revient à supprimer les jetons placés sur des cases noires; donc les parenthèses à somme impaire forment un total pair. Par suite, ces parenthèses elles-mêmes, qui correspondent aux jetons placés sur des cases blanches, sont en nombre pair.

On peut donner de ce théorème une autre démonstration qui a été indiquée par M. Mantel, de Delft. Supposons que dans une permutation figurée quelconque (*fig.* 9), il se trouve un jeton en a, non situé sur la première diagonale; alors il n'y a pas de jeton en b. Échangeons les files qui

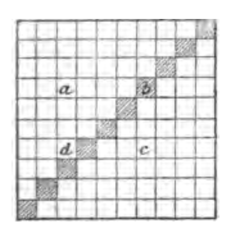


Fig. 9.

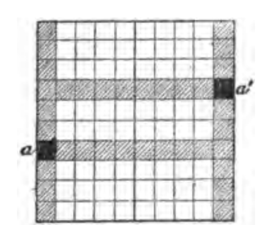


Fig. 10.

contiennent a et b; a vient en b et si c désigne le jeton sur la file b, ce jeton vient en d; mais on observera que si a et b sont des cases de même couleur ou de couleurs différentes, il en est de même de c et d ; par suite, dans cet échange, le nombre des jetons situés sur des cases blanches ne varie pas (si a est noir) ou diminue de deux unités (si a est blanc). Par un nombre d'échanges qui ne surpasse pas n, on ramène la permutation figurée à la permutation principale dont tous les jetons sont situés sur la première diagonale. Et puisque celle-ci ne contient aucun jeton sur case blanche, il y avait un nombre pair de jetons sur les cases blanches dans la permutation considérée.

Problème II. — *Déterminer le nombre des permutations figurées symétriques par rapport au centre de l'échiquier.*

Si le côté de l'échiquier est impair, il y a nécessairement une tour au centre de l'échiquier, et en supprimant la file et la colonne moyennes, on obtient l'échiquier pair dont le côté est plus petit d'une unité. Donc en désignant par C_n le nombre cherché, on a d'abord:

$$C_{2n+1} = C_{2n}.$$

Cela posé, considérons l'échiquier pair de $2n$ cases de côté, et désignons par a la tour située dans la première colonne (*fig.* 10); on en déduit la position de a', et en supprimant les lignes et les colonnes qui contiennent a et a', il reste un ensemble de cases qui correspond, dans la question, à un échiquier de $2n-2$ cases de côté et inversement; on a donc

$$C_{2n} = 2n \cdot C_{2n-2},$$

et, par suite,

$$C_{2n+1} = C_{2n} = 2.4.6.8.\ldots(2n).$$

Le problème précédent revient à déterminer toutes les permutations des n premiers nombres dans lesquelles la somme des nombres à égale distance des extrêmes est constante.

Problème III. — *Déterminer le nombre des permutations figurées qui sont symétriques par rapport à l'une des diagonales de l'échiquier.*

Soit D_n le nombre des solutions sur l'échiquier de n^2 cases; la tour de la première colonne se trouve en a (*fig.* 11) ou en b case quelconque de cette colonne différente de a (*fig.* 12). Dans le premier cas, en supprimant

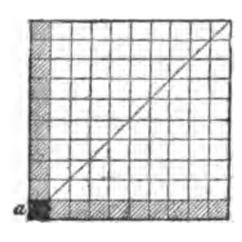


Fig. 11.

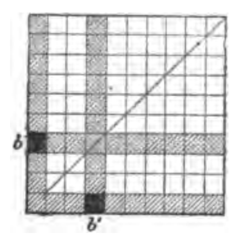


Fig. 12.

la ligne et la colonne qui contiennent a, il reste un échiquier de $n-1$ cases de côté.

Dans le second cas, à la tour b correspond b', et en supprimant les lignes qui contiennent b et b', il reste un ensemble de cases que l'on peut considérer comme celles d'un échiquier de $n-2$ cases de côté; mais b

peut occuper $(n-1)$ places ; donc, en indiquant par D_n le nombre des solutions cherchées, on a la relation de récurrence

$$D_n = D_{n-1} + (n-1) D_{n-2}.$$

On trouve ainsi, successivement, les valeurs suivantes :

$$\begin{array}{lllllllllll} n: & 0, & 1, & 2, & 3, & 4, & 5, & 6, & 7, & 8, & \ldots; \\ D_n: & 1, & 1, & 2, & 4, & 10, & 26, & 76, & 232, & 764, & \ldots. \end{array}$$

La relation précédente ne permet pas d'obtenir facilement D_n en fonction de n ; on y parvient de la manière suivante. Si l'on échange les colonnes contenant deux positions symétriques, telles que b et b', et si l'on opère de la même manière pour tous les couples de positions symétriques, on replace ainsi toutes les tours sur la diagonale. On voit ainsi que le nombre des solutions dans lesquelles toutes les tours, à l'exception de deux, sont situées sur la diagonale est $C_{n,2}$; que le nombre des solutions dans lesquelles toutes les tours à l'exception de quatre sont situées sur la diagonale est $\frac{1}{1.2} C_{n,2} C_{n-2,2}$; que le nombre des solutions dans lesquelles toutes les tours à l'exception de six sont situées sur la diagonale est

$$\frac{1}{1.2.3} C_{n,2} C_{n-2,2} C_{n-4,2}.$$

On a donc :

$$D_n = 1 + \frac{1}{1} C_{n,2} + \frac{1}{1.2} C_{n,2} C_{n-2,2} + \frac{1}{1.2.3} C_{n,2} C_{n-2,2} C_{n-4,2} + \ldots,$$

ou bien

$$D_n = 1 + \frac{n(n-1)}{2} + \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)}{2.4} + \frac{n(n-1)(n-2)(n-3)(n-4)(n-5)}{2.4.6} + \ldots.$$

Ce résultat est assez curieux, puisque l'on trouve ainsi une intégrale de l'équation aux différences $\Delta u_n = n u_{n-1}$, par un procédé d'apparence géométrique. D'autre part, en désignant toujours par P_n le produit des n premiers nombres, on a la formule

$$\frac{D_{n+1}}{P_{n+1}} = \frac{1}{n+1} \left[\frac{D_n}{P_n} + \frac{D_{n-1}}{P_{n-1}} \right].$$

Problème IV. — *Déterminer le nombre des permutations figurées qui sont symétriques par rapport aux deux diagonales de l'échiquier.*

Nous observerons d'abord que toute solution symétrique par rapport aux deux diagonales est symétrique par rapport au centre ; inversement,

toute solution symétrique par rapport au centre et à l'une des diagonales, l'est aussi par rapport à l'autre diagonale. Il suffit de considérer l'échiquier pair de $2n$ cases de côté, car on a

$$B_{2n+1} = B_{2n}.$$

Il existe nécessairement une tour sur la première colonne; si on la suppose en a ou en b, il en résulte la position d'une seconde en a' ou en b' (*fig.* 13), et en supprimant les lignes qui renferment ces cases on a un échiquier de $2n-2$ cases de côté. Si l'on suppose la tour en b (*fig.* 14) il en résulte trois autres en b', c et c'; et en supprimant les lignes qui les

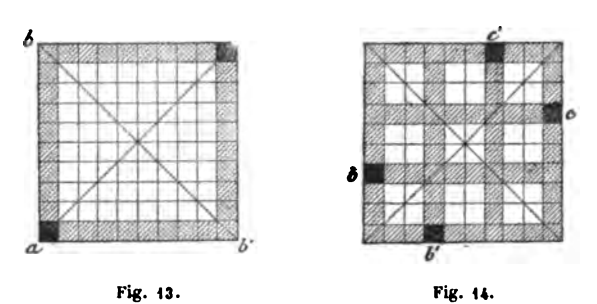


Fig. 13. Fig. 14.

renferment, il reste un ensemble de cases que l'on peut considérer comme un échiquier de $2n-4$ cases de côté. Mais puisque b peut occuper $2n-2$ positions, on a la relation de récurrence

$$B_{2n} = 2\,B_{2n-2} + (2n-2)\,B_{2n-4}.$$

On trouvera l'expression de B_{2n} en fonction de n à la fin de la solution du Prob. XI.

Problème V. — *Déterminer le nombre des permutations figurées qui coïncident avec elles-mêmes en faisant tourner l'échiquier d'un quart de tour autour de son centre.*

Toute solution de cette nature doit être considérée comme bisymétrique; elle est nécessairement symétrique par rapport au centre de l'échiquier. En effet, si la solution coïncide avec elle-même après rotation d'un quart de tour, elle coïncidera aussi après rotation d'un demi-tour. Donc, on ramènera d'abord le cas de l'échiquier impair à celui de l'échiquier pair; de plus, si l'on trace dans l'échiquier pair les deux médianes, on le divise en quatre carrés contenant nécessairement le même nombre de tours. Par conséquent, pour que le problème soit possible, il faut que le côté du carré

soit un multiple de quatre. On a donc, en désignant par R_n le nombre des solutions

$$R_{4n+1} = R_{4n}, \text{ et } R_{4n+3} = R_{4n+2} = 0.$$

On voit ensuite que la tour de la première file, à gauche ne peut occuper les cases extrêmes, mais une case quelconque intermédiaire (*fig.* 15) ; sa position donne celle de trois autres, et en supprimant les lignes et les colonnes contenant les quatre tours, il reste un ensemble que l'on peut considérer, pour cette question, comme un échiquier de $4(n-1)$ cases de côté ; on a donc

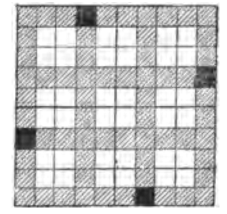


Fig. 15.

$$R_{4n} = (4n-2) R_{4(n-1)},$$

et, par suite :

$$R_{4n} = 2 . 6 . 10 . \ldots (4n-2).$$

On a ainsi pour les premières valeurs de n, dans les cinq problèmes précédents :

n	P_n	C_n	D_n	B_n	R_n
0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	0
3	6	2	4	2	0
4	24	8	10	6	2
5	120	8	26	6	2
6	720	48	76	20	0
7	5040	48	232	20	0
8	40320	384	764	76	12
9	362880	384	2620	76	12
10	3628800	3840	9496	312	0
11	39916800	3840	35696	312	0
12	479001600	46080	140152	1384	120

PROBLÈME VI. — *Déterminer le nombre des solutions simples du problème des tours.*

En général, toute solution ne possédant aucune symétrie ou *asymétrique* en produit sept autres par symétrie par rapport à l'une des médianes ou à l'une des diagonales de l'échiquier, et la connaissance de l'une quelconque

des huit solutions du groupe suffit pour les construires toutes; nous désignerons l'une des solutions asymétriques par α et leur nombre par α_n.

Toute solution symétrique par rapport au centre ou par rapport à une seule diagonale en produit trois autres; nous désignerons par γ l'une des quatre solutions, d'un même groupe symétrique, par rapport au centre, et par δ l'une des solutions d'un groupe symétrique par rapport à une diagonale; ces solutions δ et γ seront dites *monosymétriques*.

Enfin, en exceptant l'échiquier d'une seule case, toute solution *bisymétrique*, soit par deux diagonales, soit par symétrie tournante, donne une autre solution ; nous désignerons l'une des solutions du couple bisymétrique par β ou par ρ.

Ceci posé, on a d'abord pour les solutions bisymétriques :

$$2\rho_n = R_n, \quad 2\beta_n = B_n,$$

et ainsi ρ_n et β_n sont déterminés. On a ensuite, pour les solutions monosymétriques :

$$4\delta_n + 4\beta_n = 2D_n, \quad 2\delta_n = D_n - B_n, \quad 4\gamma_n = C_n - B_n - R_n ;$$

ce qui détermine δ_n et γ_n. Enfin l'équation

$$8\alpha_n + 4\delta_n + 4\gamma_n + 4\beta_n + 2\rho_n = P_n,$$

détermine α_n. On a donc

$$8\alpha_n = P_n - C_n - D_n + B_n,$$

et l'expression

$$\sigma_n = \alpha_n + \delta_n + \gamma_n + \beta_n + \rho_n$$

représente le nombre σ_n des solutions simples.

On trouve pour les premières valeurs de n :

n	α_n	δ_n	γ_n	β_n	ρ_n	σ_n
2	0	0	0	1	0	1
3	0	1	0	1	0	2
4	1	2	0	3	1	7
5	9	10	0	3	1	23
6	70	28	7	10	0	115
7	571	106	7	10	0	694
8	4820	344	74	38	6	5282
9	44676	1272	74	38	6	46066
10	450824	4592	882	156	0	456454
11	4980274	17692	882	156	0	4999004
12	59834748	69384	11144	692	60	59916028

Problème VII. — *Déterminer le nombre des solutions du problème des tours n'ayant aucune tour sur l'une des diagonales.*

Désignons par Q_n le nombre des solutions sur l'échiquier de n cases de côté (*fig.* 16). Soit b l'une des $n-1$ positions de la tour sur la première colonne, la case a étant exceptée ; nous devrons considérer deux cas, suivant que dans la première ligne il y a une tour en b' symétrique de b par rapport à la diagonale ou en une autre position quelconque c.

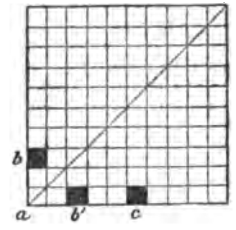


Fig. 16.

Dans le premier cas, en supprimant les lignes et les colonnes contenant b et b', il reste un ensemble de cases qui correspond, dans cette question, à l'échiquier de $(n-2)$ cases de côté. Dans le second cas, échangeons les colonnes contenant b et c ; alors c vient en a et b sur une case non située sur la diagonale ; par suite, en supprimant la ligne et la colonne contenant a, il reste une solution sur l'échiquier de $(n-1)$ cases de côté ; on a donc la relation de récurrence

$$(1) \qquad Q_n = (n-1)(Q_{n-1} + Q_{n-2}).$$

On trouve ainsi, successivement :

n :	0,	1,	2,	3,	4,	5,	6,	7,	8. . . ;
Q_n :	1,	0,	1,	2,	9,	44,	265,	1854,	14833, . . .

On observe immédiatement pour les premières valeurs de n la loi suivante :

$$(2) \qquad Q_n = nQ_{n-1} + (-1)^n ;$$

cette relation est générale ; en effet, dans la relation (1), changeons n en $n+1$, il vient

$$Q_{n+1} = n(Q_n + Q_{n-1}),$$

et en retranchant membre à membre la relation (2) de celle-ci, on a :

$$Q_{n+1} = (n+1)Q_n + (-1)^{n+1}.$$

Ainsi la relation (2) est générale. En divisant les deux membres de cette relation par $P_n = 1.2.3. \ldots n$, il vient

$$\frac{Q_n}{P_n} = \frac{Q_{n-1}}{P_{n-1}} + \frac{(-1)^n}{P_n} ;$$

si l'on fait successivement $n = 2, 3, \ldots$, et si l'on ajoute les égalités obtenues, on obtient :

$$\frac{Q_n}{1.2.3\ldots n} = \frac{1}{1.2} - \frac{1}{1.2.3} + \frac{1}{1.2.3.4} - \frac{1}{1.2.3.4.5} + \cdots + \frac{(-1)^n}{1.2.3\ldots n}.$$

Le second membre représente les premiers termes du développement de e^x pour $x = -1$; par suite, pour n croissant indéfiniment

$$\lim \frac{Q_n}{P_n} = e^{-1} = \frac{1}{2,71828\ldots}.$$

On peut encore obtenir l'expression de Q_n de la manière suivante. Considérons l'ensemble de toutes les solutions du problème des tours, dont le nombre est. . . . . P_n.

Parmi celles-ci, le nombre des solutions ne contenant aucune tour sur la diagonale est, par définition. . . . . . . Q_n ;

le nombre des solutions contenant une seule tour sur la diagonale est, comme on le voit en supprimant la ligne et la colonne contenant cette tour. . . . . $n\,Q_{n-1}$;

le nombre des solutions contenant deux tours sur la diagonale est, de même. . . . . $C_{n,2} Q_{n-2}$;

le nombre des solutions contenant p tours est. . . . . . . $C_{n,p} Q_{n-p}$;

enfin le nombre des solutions contenant n tours est l'unité ; par suite, en supposant $Q_0 = 1$, on a

$$P_n = Q_n + C_{n,1} Q_{n-1} + C_{n,2} Q_{n-2} + \ldots + Q_0,$$

ou, symboliquement,

$$P^n \equiv (Q+1)^n.$$

Par conséquent les symboles P et $Q+1$ sont équivalents dans les formules algébriques ; plus généralement, on a, quelle que soit la valeur de x, l'égalité symbolique

$$(P+x)^n \equiv (Q+1+x)^n,$$

car la formule du développement de la puissance d'un polynôme est distributive et commutative ; par suite, pour $x = -1$, il vient

$$Q^n \equiv (P-1)^n.$$

Les deux formules symboliques qui précèdent, et qui sont si remarquables par leur élégante simplicité, ont été données par M. Neuberg, dans le tome I de *Mathesis* (p. 27). Sous une forme différente, ce problème a été étudié par Euler, dans ses *Recherches sur une nouvelle espèce de carrés magiques* publiées en 1779 dans le tome IX des Mémoires de la Société des Sciences de Vlissingen. Ce travail est reproduit dans l'ouvrage Leonhardi Euleri, *Commentationes arithmeticæ collectæ*, t. II. A propos d'une formule, qui ne diffère que par la forme de la relation (2), Euler

ajoute: « Mais je dois avouer que je n'ai trouvé la propriété de déterminer chaque nombre par le seul précédent, que par induction, et je ne vois pas trop bien comment on pourrait la déduire de la nature de la série. » (*Loc. cit.*, p. 360.)

Si l'on désigne par $A_{m,n}$ le nombre des arrangements de m lettres prises n à n, par $B_{m,n}$ le nombre des arrangements *discordants* avec un arrangement donné, c'est-à-dire des arrangements tels qu'aucun des éléments n'occupe la même place que dans l'arrangement donné, on a encore les formules suivantes, qui m'ont été indiquées par M. Neuberg:

$$A_{m,n} = B_{m,n} + C_{n,1} B_{m-1,n-1} + C_{n,2} B_{m-2,n-2} + \ldots + C_{n,n} B_{m-n,0},$$

$$B_{m,n} = A_{m,n} - C_{n,1} A_{m-1,n-1} + C_{n,2} A_{m-2,n-2} - \ldots \pm C_{n,n} A_{m-n,0},$$

$$B_{m,n} = P_n \left[C_{m,n} - \frac{C_{m-1,n-1}}{1} + \frac{C_{m-2,n-2}}{1.2} - \frac{C_{m-3,n-3}}{1.2.3} + \ldots \right].$$

Problème VIII. — *Déterminer le nombre des solutions du problème des tours, symétriques par rapport à une diagonale et n'ayant aucune tour sur cette diagonale.*

Il est évident que le problème ne comporte aucune solution pour n impair; en se reportant au Prob. III, on obtient, en désignant par T_n le nombre des solutions pour l'échiquier de n cases de côté (*fig.* 12):

$$T_{2n} = (2n-1)\, T_{2n-2},$$

et par suite,

$$T_{2n} = 1.3.5\ldots\ldots(2n-1),$$

avec

$$T_{2n+1} = 0, \quad T_0 = 1.$$

Nous avons donné dans le Prob. III le nombre D_n des permutations figurées symétriques par rapport à une diagonale. Par une analyse semblable à celle que nous avons exposée à la fin du problème précédent, on trouve facilement l'identité symbolique

$$D^n \equiv (T+1)^n,$$

et aussi

$$T^n \equiv (D-1)^n.$$

Problème IX. — *Déterminer le nombre des solutions du problème des tours, symétriques par rapport au centre, et n'ayant aucune tour sur l'une des diagonales.*

Désignons par S_n le nombre cherché ; on a d'abord

$$S_{2n+1} = 0.$$

Si l'échiquier est pair et de côté $2n$, on aura trois cas à considérer : 1° la tour de la première colonne à gauche est au coin supérieur ; alors, en supprimant les bords de l'échiquier, il reste un échiquier de $(2n - 1)$ cases de côté ; 2° la tour est en a (*fig.* 2) et une autre en a', sur la ligne inférieure, symétriquement placée par rapport à la diagonale ; en supprimant les lignes et les colonnes contenant a et a', et les symétriques par rapport au centre, il reste un ensemble de cases qui, dans la question actuelle, correspond à l'échiquier de $2n - 2$ cases de côté ; 3° la tour est en a, et la tour de la ligne inférieure n'est pas la symétrique de a par rapport à la diagonale ; alors on échange les deux colonnes, comme dans le Prob. VII, ainsi que les colonnes symétriques par rapport au centre, et l'on supprime les bords de l'échiquier ; il reste un échiquier de $2n - 2$ cases de côté. D'ailleurs a peut occuper $2n - 2$ places, on a donc

$$S_{2n} = (2n - 1)\, S_{2n-2} + (2n - 2)\, S_{2n-4}.$$

On trouvera aussi, comme précédemment, l'identité symbolique

$$C^{2n} \equiv (S^2 + 1)^n,$$

en supposant $S_0 = 1$, $C_0 = 1$; par suite

$$S^{2n} \equiv (C^2 - 1)^n,$$

ou

$$S_{2n} = 2.4.6 \ldots (2n) - \frac{n}{1} 2.4.6 \ldots (2n - 2) + \ldots \quad + (-1)^n.$$

On a encore

$$C^{2n} \equiv (2P)^n, \text{ et } S_{2n} \equiv (2P - 1)^n.$$

Problème X. — *Déterminer le nombre des solutions du problème des tours qui sont symétriques par rapport aux deux diagonales de l'échiquier et ne contiennent aucune tour sur l'une des diagonales.*

En désignant par U_n le nombre des solutions, on a d'abord

$$U_{2n+1} = 0 ;$$

ar la considération de la *fig.* 14, et en se servant de la méthode déjà employée, on a la formule de récurrence

$$U_{2n} = U_{2n-2} + (2n - 2)\, U_{2n-4}.$$

On a aussi, en se reportant au Prob. IV, l'identité symbolique

$$B^{2n} \equiv (U^2+1)^n,$$

et inversement

$$U^{2n} \equiv (B^2-1)^n.$$

Nous donnons les expressions de U_n et B_n en fonction de V_n dans le problème suivant.

Problème XI. — *Déterminer le nombre des solutions du problème des tours qui sont symétriques par rapport aux deux diagonales, et ne contiennent aucune tour sur les deux diagonales.*

En désignant par V_n le nombre des solutions, on a

$$V_{2n+1}=0,\quad V_2=0,$$

et la relation de récurrence

$$V_{2n}=(2n-2)\,V_{2n-4};$$

d'où l'on déduit

$$V_{4n}=2.\,4.10\ldots(4n-2),\quad \text{et } V_{4n+2}=0.$$

On a aussi l'identité symbolique

$$U^{2n} \equiv (V^2+1)^n;$$

par suite, en se reportant au problème précédent,

$$B^{2n} \equiv (V^2+2)^n.$$

Cette formule complète la solution du Prob. IV, en donnant l'expression de B_n en fonction de n.

On trouve pour les premières valeurs de n :

n	Q_n	T_n	S_n	U_n	V_n
2	1	1	2	1	0
3	2	0	0	0	0
4	9	3	10	3	2
5	44	0	0	0	0
6	265	15	58	7	0
7	1854	0	0	0	0
8	14833	105	466	25	12
9	133496	0	0	0	0
10	1334961	945	4658	81	0
11	14684570	0	0	0	0
12	176214841	10395	55898	331	120

Les tableaux numériques ont été calculés par M. Delannoy, ancien élève de l'École polytechnique.

SUR LE PROBLÈME DES FOUS(*)

Il s'agit de placer, sur les cases de l'échiquier, un nombre maximum de jetons, de telle sorte que deux quelconques d'entre eux ne se trouvent point sur une même parallèle aux diagonales. Nous allons montrer que le nombre maximum des fous est $2n - 2$ sur l'échiquier de n^2 cases, et que le nombre des solutions est égal à 2^n. Pour cela, nous observerons d'abord que les cases de l'échiquier peuvent être séparées en deux groupes formés par les cases blanches et par les cases noires. Supposons qu'il s'agisse d'abord d'un échiquier pair, de l'échiquier de soixante-quatre cases, par exemple; les cases blanches ou les cases noires sont représentées par les points noirs de la figure 17, les diagonales et leurs parallèles par les lignes de cette figure. Puisqu'il n'y a que sept lignes horizontales $g'a$, $f'b$, ..., on ne peut placer que sept fous au plus, et en général $n-1$ sur le demi-échiquier pair de n^2 cases. Soit un fou en a, on en place un second en a'; si le fou est en g', on en place un autre en g. Si l'on supprime les deux lignes ag, $a'g'$, il reste un ensemble que l'on peut considérer comme les cases de même couleur sur l'échiquier de $n - 2$ cases de côté; donc, en désignant par F_n le nombre des solutions sur le demi-échiquier, on a

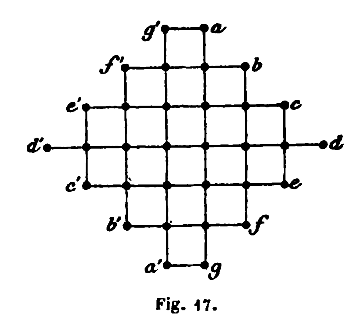


Fig. 17.

$$F_n = 2\,F_{n-2},$$

d'où l'on tire facilement, pour n pair :

$$F_n = 2^{\frac{n}{2}}.$$

On a le même nombre de solutions pour les cases de l'autre couleur; par suite, en désignant par Φ_n le nombre total des solutions sur l'échiquier complet

$$\Phi_n = 2^n.$$

On appliquera le même raisonnement à l'échiquier impair, en observant toutefois que les cases de même couleur sur cet échiquier forment deux

(*) Voir *Récréations mathématiques*, t. I, p. 69. Paris, Gauthier-Villars.

ensembles différents que nous avons représentés, pour l'échiquier de quarante-neuf cases, dans les figures 18 et 19.

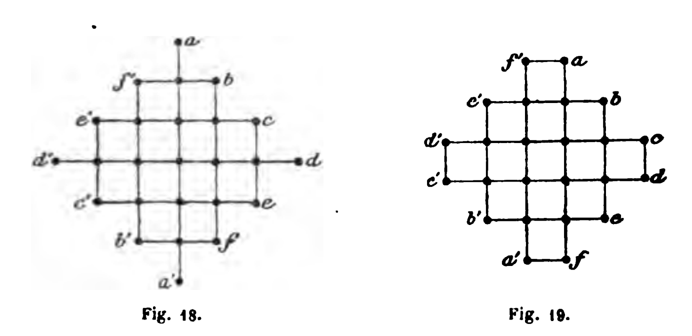


Fig. 18. Fig. 19.

Remarque I. — On pourrait déterminer le nombre des solutions du problème des fous, en plaçant sur l'échiquier n fous, au lieu de $2n-2$. Les solutions du problème des reines seraient ainsi les solutions communes aux deux problèmes des n tours et des n fous.

Remarque II. — Il est facile de voir presque immédiatement que l'on ne peut placer plus de cinq reines sur les cases blanches de l'échiquier de soixante-quatre cases; il résulte de cette remarque et du Th. I que dans le problème des huit reines, celles-ci sont placées en nombre égal sur les cases blanches et noires. Il n'en est plus de même pour le problème des dix reines; mais, d'après le Th. I, on en déduit aisément qu'il y a quatre reines sur l'une des couleurs et six sur l'autre.

M. de LONGCHAMPS

Professeur de mathématiques spéciales au Lycée Charlemagne.

SUR LES NOMBRES PSEUDO-BERNOUILLIENS ET ULTRA-BERNOUILLIENS

— *Séance du 17 août 1883* —

M. CATALAN

Professeur à l'Université de Liège.

NOTES D'ALGÈBRE ET D'ARITHMÉTIQUE

(RÉSUMÉ *)

— Séance du 17 août 1888 —

I

Sur l'équation $x^2 + y^2 = u^2 + v^2 + w^2$.

Soient α, β deux entiers premiers entre eux.

Soient p, q deux autres entiers, satisfaisant à la condition

$$\beta q - \alpha p = 1.$$

Toutes les solutions de la proposée sont données, *sans répétition*, par les formules

$$x = \frac{1}{2}(\alpha^2 + \beta^2 + w^2)p + \beta\theta,$$

$$y = \frac{1}{2}(\alpha^2 + \beta^2 + w^2)q + \alpha\theta,$$

$$u = x + \alpha, \quad v = y - \beta;$$

θ étant un entier arbitraire.

II

Sur une série récurrente.

Soient a, b deux nombres entiers, satisfaisant à la condition

$$a^2 - 2b^2 = 1.$$

Supposons

$$P_1 = 1, \quad P_2 = 2a;$$

et, à partir de $n = 3$:

$$P_n = 2aP_{n-1} - P_{n-2}.$$

(*) Les démonstrations seront données autre part.

On trouve, par la méthode connue,

$$P_n = \frac{1}{2b\sqrt{2}}\left[\left(a+b\sqrt{2}\right)^n - \left(a-b\sqrt{2}\right)^n\right].$$

Si l'on fait

$$Q_n = \frac{1}{2}\left[\left(a+b\sqrt{2}\right)^n + \left(a-b\sqrt{2}\right)^n\right],$$

l'équation

$$2x^2 = y^2 - 1,$$

à laquelle satisfont $x = b$, $y = a$, est vérifiée par

$$x = bP_n, \quad y = Q_n.$$

REMARQUES. I. — Dans la suite

$$P_1, \quad P_2, \quad P_3, \ldots P_{n-1}, \quad P_n, \ldots$$

deux termes consécutifs sont premiers entre eux.

II. — Si n est *pair*, P_n est divisible par $2a$.

III. — On a

$$P_n = (2a)^{n-1} - C_{n-2,1}(2a)^{n-3} + C_{n-3,2}(2a)^{n-} - \ldots$$

IV. — Plus généralement,

$$\frac{\left(a+\sqrt{a^2+b^2}\right)^n - \left(a-\sqrt{a^2+b^2}\right)^n}{2\sqrt{a^2+b^2}}$$

$$= (2a)^{n-1} + C_{n-2,1}(2a)^{n-3}b^2 + C_{n-3,2}(2a)^{n-5}b^4 + \ldots$$

III

Sur une suite de nombres entiers.

Dans la relation de récurrence :

$$P_n = 2aP_{n-1} - P_{n-2},$$

supposons $a = 17$, d'où $b = 12$. Nous aurons :

$$P_1 = 1, \quad P_2 = 2.17, \quad P_3 = 3.5.7.11, \quad P_4 = 2^2.17.577,$$
$$P_5 = 19.70\,151, \ldots \quad P_{10} = 2.17.19.241.70\,151.5\,521.$$

En général, *pour toute valeur entière de* a, P_{kl} *est divisible par* P_k *et par* P_l. Cette propriété s'accorde avec des théorèmes dus à M. Edouard Lucas (*).

(*) *Nouvelle Correspondance mathématique*, tome II.

IV

Sur une décomposition en deux carrés.

Il est évident que

$$(a^2+b^2)(a^4+b^4)(a^8+b^8)(a^{16}+b^{16}) = P^2+Q^2,$$

P, Q étant des polynômes entiers, homogènes (*). Je trouve

$$P = x^{15} - x^{12}y^3 - x^{10}y^5 - x^9y^6 - x^6y^9 - x^5y^{10} + x^3y^{12} + y^{15},$$
$$Q = x^{14}y + x^{13}y^2 + x^{11}y^4 - x^8y^7 + x^7y^8 - x^4y^{11} - x^2y^{13} - xy^{14};$$

et *sept* autres systèmes de valeurs, distincts de celui-ci.

V

Décomposition en deux et en trois carrés.

THÉORÈME. — a, b *étant des nombres entiers, soient*

$$\alpha = a + \sqrt{a^2+b^2}, \quad \beta = -a + \sqrt{a^2+b^2}.$$

La quantité

$$\frac{\alpha^{2n-1}+\beta^{2n-1}}{\alpha+\beta},$$

dans laquelle n *est un nombre entier, supérieur à* 1, *est :* 1° *la somme de deux carrés ;* 2° *la somme de trois carrés.*

COROLLAIRE. — x, y *étant deux nombres entiers, premiers entre eux, et supérieurs à* 1 *; le nombre*

$$x^{4n} - x^{4n-2}y^2 + x^{4n-4}y^4 - \ldots + y^{4n}$$

est la somme de deux carrés et la somme de trois carrés.

Relation avec un théorème de Gauss (**). Ce théorème est exprimé par l'égalité

$$4\frac{x^n-1}{x-1} = Y^2 - pZ^2,$$

p étant un nombre premier, de la forme $4\mu+1$. Cela posé :

Si, dans le polynôme Y^2, *on remplace* x *par* $-z^2$, *et que* Y_1^2 *soit le résultat de la substitution; ce nouveau polynôme est :* 1° *la somme de quatre carrés ;* 2° *la somme de cinq carrés.*

(*) Pour fixer les idées, et simplifier l'écriture, nous prenons seulement quatre facteurs binômes; mais la methode est générale.

(**) Trouvée après le Congrès.

VI

Sur l'équation $Ax^2 = y^2 + 1$.

Soit d'abord le cas particulier de

$$(a^2+1)x_n^2 = y_n^2 + 1,$$

a étant un nombre entier, égal ou supérieur à 1. On a ce théorème:

A partir de n = 3, *chaque valeur de* x_n, *égale à la somme de deux carrés, est égale, aussi, à la somme de trois carrés.*

Soit maintenant l'équation générale :

$$Ax^2 = y^2 + 1,$$

dans laquelle

$$A = a^2 + b^2.$$

Soient

$$x = p, \quad y = q$$

les valeurs *les plus simples* qui la vérifient. On a

$$x_n = \frac{(p\sqrt{A}+q)^{2n-1} + (p\sqrt{A}-q)^{2n-1}}{2\sqrt{A}}.$$

Le second membre est divisible par p. Posant $x = pz$, on trouve, au lieu de la proposée,

$$(q^2+1)z^2 = y^2 + 1.$$

De cette remarque, peut-être nouvelle, résulte la *décomposition de* x_n *en une somme de quatre carrés* (*).

(*) Très probablement, x_n est aussi une *somme de trois carrés*. Jusqu'à présent, je n'ai pu démontrer cette proposition.

M. LEVEAU

Astronome adjoint à l'Observatoire de Paris.

SUR LES COMÈTES PÉRIODIQUES : COMÈTE DE D'ARREST

— *Séance du 17 août 1888* —

M. Leveau, en présentant une note sur la comète périodique de d'Arrest, imprimée dans les *Annales de l'Observatoire de Paris*, tome XVII, entre dans quelques considérations sur l'intérêt que présente, dans plusieurs questions d'astronomie générale, l'étude du mouvement des comètes périodiques.

M. Edouard COLLIGNON

Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, à Paris.

SUR LA CHAINETTE D'ÉGALE RÉSISTANCE

— *Séance du 17 août 1888* —

§ 1

La chaînette ordinaire, c'est-à-dire la courbe qui, en coordonnées rectangulaires, a pour équation

$$y=\frac{a}{2}\left(e^{\frac{x}{a}}+e^{-\frac{x}{a}}\right),$$

est la figure d'équilibre d'un fil homogène pesant. La tension en chaque point de la courbe est représentée par le poids d'une longueur du même fil égale à l'ordonnée y du point.

On peut se proposer de chercher quelle serait la forme d'équilibre d'un fil à section variable, dans lequel la tension par unité de surface serait constante en tous les points. Le fil n'aurait plus en tout point un même poids par unité de longueur, et la forme d'équilibre serait par conséquent modifiée.

Nous supposerons, pour fixer les idées, que la section transversale du

fil soit un cercle de rayon r très petit. Si ρ est le poids spécifique de la matière dont le fil se compose, le poids de l'unité de longueur du fil, en un point donné, sera exprimé par le produit

$$\rho \times \pi r^2,$$

et les équations différentielles de l'équilibre seront

$$(1) \qquad d\left(\mathrm{T}\frac{dx}{ds}\right) = 0,$$

$$(2) \qquad d\left(\mathrm{T}\frac{dy}{ds}\right) = \rho \times \pi r^2 ds,$$

équations où T désigne la tension totale; il y faut joindre la condition qui assure une tension constante R par unité de surface transversale,

$$(3) \qquad \mathrm{T} = \pi r^2 \times \mathrm{R}.$$

L'équation (1) peut être intégrée, et donne

$$(4) \qquad \mathrm{T}\frac{dx}{ds} = \mathrm{T}_0,$$

en désignant par T_0 la tension horizontale, qui reste constante dans toute courbe funiculaire soumise seulement à la pesanteur. Nous pouvons représenter cette tension, d'après l'équation (3), par le produit $\pi r_0^2 \times \mathrm{R}$, r_0 étant le rayon du fil au point le plus bas de la courbe.

Remplaçons dans l'équation (2) le rapport $\frac{\mathrm{T}}{ds}$ par le rapport égal $\frac{\mathrm{T}_0}{dx}$, et πr^2 par $\frac{\mathrm{T}}{\mathrm{R}} = \frac{\mathrm{T}_0}{\mathrm{R}}\frac{ds}{dx}$. Nous sommes conduits à la relation

$$(5) \qquad d\left(\mathrm{T}_0\frac{dy}{dx}\right) = \rho \times \frac{\mathrm{T}_0}{\mathrm{R}}\frac{ds^2}{dx}.$$

Cette équation s'intègre en posant

$$\frac{dy}{dx} = p.$$

Il vient en effet

$$ds^2 = dx^2(1 + p^2),$$

et l'équation (5) prend la forme

$$(6) \qquad \mathrm{T}_0\, dp = \rho \times \frac{\mathrm{T}_0}{\mathrm{R}}(1 + p^2)dx,$$

ou bien, en supprimant le facteur commun T_0 et en séparant les variables,

$$(7) \qquad \frac{\rho}{\mathrm{R}}dx = \frac{dp}{1 + p^2}.$$

On en déduit, en intégrant,

$$\frac{\rho x}{R} = \text{arc tang}\, p, \tag{8}$$

de sorte que l'abscisse x est proportionnelle à l'angle formé par la tangente à la courbe et l'axe des x ; on n'ajoute pas de constante, moyennant qu'on convienne de prendre pour la fonction *arc tang* p l'arc compris entre $-\frac{\pi}{2}$ et $+\frac{\pi}{2}$ qui correspond à la tangente p, et de compter les x à partir du point le plus bas de la courbe, pour lequel on a $p = 0$.

Le rapport $\frac{R}{\rho}$ représente une longueur, car R est une force rapportée à une surface, tandis que ρ est un poids rapporté à un volume. Le quotient $\frac{R}{\rho}$ est donc homogène à une simple dimension linéaire, et nous pouvons poser $\frac{R}{\rho} = a$, en désignant par a une certaine longueur. On a par conséquent

$$\frac{x}{a} = \text{arc tang}\, p,$$

ou bien

$$p = \text{tang}\,\frac{x}{a}, \tag{9}$$

pour l'équation de la courbe.

Pour achever la solution, remplaçons p par $\frac{dy}{dx}$; il vient

$$dy = \text{tang}\,\frac{x}{a}\,dx = a\,\frac{\sin\frac{x}{a}\,d\frac{x}{a}}{\cos\frac{x}{a}} = -\,adl\left(\cos\frac{x}{a}\right),$$

l désignant les logarithmes népériens. L'intégrale est donc

$$y = -\,al\cos\frac{x}{a}, \tag{10}$$

sans ajouter de constante, si l'on veut faire passer la courbe par l'origine. Les axes coordonnés sont alors la tangente OX et la normale OY au point le plus bas, et la courbe a la forme S'OS. Pour $x = 0$, on a $\cos\frac{x}{a} = 1$, $l\left(\cos\frac{x}{a}\right) = 0$, et y est nul aussi.

Fig. 20.

L'équation (10), résolue par rapport à x, donne

$$\cos\frac{x}{a} = e^{-\frac{y}{a}}. \tag{11}$$

La courbe est tout entière au-dessus de l'axe des x, puisque y négatif rend $\cos\frac{x}{a}$ supérieur à l'unité. Elle est de plus symétrique par rapport à l'axe des y, car le changement de x en $-x$ conserve la valeur de y. Si l'on fait croître $\frac{x}{a}$ de 0 à $\frac{\pi}{2}$, $\cos\frac{x}{a}$ décroît de $+1$ à zéro, et y varie de 0 à l'infini positif. La courbe est donc asymptote à la verticale AB, menée à la distance $a\times\frac{\pi}{2}$ de l'origine, et par conséquent à la verticale symétrique A'B'. Si, à partir de $\frac{\pi}{2}$, on continue à faire croître le rapport $\frac{x}{a}$, tant qu'il restera compris entre $\frac{\pi}{2}$ et $\frac{3\pi}{2}$, $\cos\frac{x}{a}$ demeurera négatif et y imaginaire. Les valeurs réelles de y reparaissent lorsque $\frac{x}{a}$ varie de $\frac{3\pi}{2}$ à $\frac{5\pi}{2}$, et la branche de courbe comprise entre ces limites est la reproduction de la branche déjà construite de $-\frac{\pi}{2}$ à $+\frac{\pi}{2}$. Le lieu complet renferme, en définitive, une infinité de branches identiques, comprises entre des valeurs de l'abscisse égales à $\frac{(4n-1)\pi a}{2}$ et $\frac{(4n+1)\pi a}{2}$, séparées les unes des autres par des intervalles égaux, compris entre les parallèles $x=\frac{(4n+1)\pi a}{2}$ et $x=\frac{(4n+3)\pi a}{2}$.

La courbe n'a, comme la chaînette, qu'un seul paramètre a, de sorte que *toutes les chaînettes d'égale résistance sont des courbes semblables*, et ne diffèrent que par l'échelle qui sert à les construire. On peut, par exemple, prendre le paramètre a pour unité de longueur, et donner à l'équation (10) la forme très simple

$$y=-l\cos x.$$

Les logarithmes des cosinus sont donnés dans les tables ordinaires de logarithmes, mais en supposant la base du système égale à 10. Comme il y a un rapport constant entre les logarithmes d'un même nombre dans deux systèmes différents, les mêmes tables font connaître, à un facteur près, les valeurs de l'ordonnée y en fonction de l'abscisse x. On a en effet identiquement

$$y=-l\cos x=-\frac{\log\cos x}{\log e},$$

le signe *log* désignant les logarithmes tabulaires (*). On voit que la courbe

(*) Il faut faire attention, en appliquant cette transformation, que les tables ne donnent pas, à proprement parler, $\log\cos x$, puisqu'on a ajouté 10 unités à chaque logarithme négatif pour le rendre

$$y' = -\log\cos x',$$

déduite des tables de sinus, se transforme dans la chaînette d'égale résistance, quel qu'en soit le paramètre a, par la double opération

$$y = \frac{ay'}{\log e}, \quad x = ax'.$$

Le signe —, placé de $\log\cos x$, n'a d'autre objet que de rendre positif le logarithme, qui autrement serait négatif, $\cos x$ étant moindre que l'unité.

§ 2

Nous passerons en revue les principales propriétés de la courbe, en prenant l'équation sous sa forme la plus simple

$$y = -l\cos x,$$

ou en supposant a égal à l'unité. Pour revenir de cette supposition au cas général, il suffirait de substituer à x et à y les rapports $\frac{x}{a}$ et $\frac{y}{a}$, et plus généralement de substituer le rapport $\frac{l}{a}$ à toute dimension linéaire l.

Tangente à la courbe. Le coefficient angulaire p de la tangente à la courbe au point (x, y) est donné par l'équation

$$\frac{dy}{dx} = p = \operatorname{tang} x.$$

En d'autres termes, le coefficient angulaire est la tangente trigonométrique de l'arc de cercle qui est égal à l'abscisse.

Longueur de l'arc de la courbe compté à partir du point le plus bas. On a

$$ds = dx\sqrt{1+p^2} = \frac{dx}{\cos x}.$$

Donc

$$S = \int_0^x \frac{dx}{\cos x} = -l\operatorname{tang}\left(\frac{\pi}{4}-\frac{x}{2}\right) = +l\operatorname{tang}\left(\frac{\pi}{4}+\frac{x}{2}\right),$$

quantité qui s'annule avec x. Il est remarquable que l'arc s soit donné par la même formule que l'ordonnée d'un parallèle dans la *carte réduite de Mercator*, x représentant la latitude.

positif. Si donc A est le logarithme contenu dans la table, on a $\log\cos x = A - 10$, et par conséquent $y = \frac{10-A}{\log e}$. On devra donc substituer aux nombres de la table les compléments arithmétiques de ces mêmes nombres, divisés par $\log e = 0,4342945$.

L'arc s change de signe avec x, car on a

$$\operatorname{tang}\left(\frac{\pi}{4}+\frac{x}{2}\right)\times\operatorname{tang}\left(\frac{\pi}{4}-\frac{x}{2}\right)=1,$$

et la somme des logarithmes des tangentes est nulle.

Rayon de courbure et développée.

Formons la seconde dérivée

$$\frac{dp}{dx}=q=+\frac{1}{\cos^2 x}.$$

Le rayon de courbure h est donné par l'équation

$$h=\frac{(1+p^2)^{\frac{3}{2}}}{q}=\frac{(1+\operatorname{tang}^2 x)^{\frac{3}{2}}}{\frac{1}{\cos^2 x}}=\frac{1}{\cos x}=\sqrt{1+p^2}=\frac{ds}{dx}.$$

Le produit $h\cos x$, qui représente la projection verticale du rayon de courbure, est constant et égal à l'unité, ou plus généralement au paramètre a. Au point le plus bas, où x est nul, on a $h=a$. En tout point on a la relation

$$y=-l\cos x=l\frac{1}{\cos x}=lh,$$

et par suite

$$h=e^y,$$

ou bien $h=ae^{\frac{y}{a}}$, si l'on conserve le paramètre a dans la formule.

Les coordonnées x', y' du centre de courbure qui correspond au point (x, y) de la courbe sont données par les équations

$$x'-x=-p\frac{1+p^2}{q}=-\operatorname{tang} x$$
$$y'-y=\frac{1+p^2}{q}=1;$$

c'est-à-dire par les formules

$$x'=x-\operatorname{tang} x$$
$$y'=1-l\cos x,$$

entre lesquelles il faudrait éliminer le paramètre x pour obtenir l'équation de la développée entre x' et y'.

Aire de la courbe

Cherchons l'aire S comprise entre la courbe, la tangente à son point le plus bas, et l'asymptote verticale menée à la distance $x=\frac{\pi}{2}$.

Il vient

$$S = \int_0^{\frac{\pi}{2}} - l \cos x dx.$$

Or on connaît l'intégrale définie $\int_0^{\frac{\pi}{2}} l \sin u du$, qui est égale à $-\frac{\pi}{2} l(2)$. Si donc on pose

$$x = \frac{\pi}{2} - u,$$

ce qui entraîne la relation $dx = -du$, on aura

$$S = \int_{u=\frac{\pi}{2}}^{u=0} - l \sin u \times - du = - \int_0^{\frac{\pi}{2}} l \sin u du = + \frac{\pi}{2} l(2).$$

Cette aire a une valeur finie et égale à $\frac{\pi}{2} l(2)$, soit à 0,7887... environ.

Tension de la chaînette d'égale résistance, rayon du fil.

Nous supposerons que le rayon du fil soit assez petit, pour que le fil puisse toujours être confondu avec sa ligne moyenne.

On a d'abord, en vertu de l'équation (4),

$$T = T_0 \frac{ds}{dx} = \frac{T_0}{\cos x} = \frac{\pi r_0^2 \times R}{\cos x}.$$

Puis de l'équation (3) on déduit

$$r = r_0 \times \frac{1}{\sqrt{\cos x}}.$$

La tension totale est proportionnelle au rayon de courbure, et le rayon du fil proportionnel à la racine carrée de ce même rayon h.

Volume du fil compté à partir du point le plus bas.

Le volume V est donné par l'équation

$$V = \int_{s=0}^{s=s} \pi r^2 ds = \int_0^x \frac{\pi r_0^2 dx}{\cos^2 x}$$
$$= \pi r_0^2 \operatorname{tang} x,$$

de sorte que le volume du fil, ou, ce qui revient au même, le poids d'un arc commençant au point le plus bas, est proportionnel au coefficient angulaire de la tangente menée à l'autre extrémité de l'arc.

Centre de gravité de l'arc de la courbe

Le centre de gravité d'un arc de la chaînette d'égale résistance est situé, comme dans toute courbe funiculaire uniquement sollicitée par des poids, sur la verticale qui passe par le point de concours des deux tangentes menées aux extrémités de l'arc. Il suffit de connaître l'ordonnée η du centre de gravité pour achever de le déterminer; elle serait donnée par l'équation

$$S \times \eta = \int y ds,$$

si l'arc était considéré comme une ligne homogène; mais ici nous admettons que le poids, ou le volume, de l'arc varie d'un point à l'autre, de sorte que l'ordonnée η du centre de gravité sera donnée en réalité par l'équation

$$V \times \eta = \int y dV,$$

c'est-à-dire par l'équation

$$\eta \operatorname{tang} x = -\int_0^x \frac{l \cos x dx}{\cos^2 x};$$

nous supposons qu'il s'agisse d'un arc commençant au point le plus bas de la courbe. On a, en intégrant par parties,

$$\int \frac{l \cos x dx}{\cos^2 x} = \int l \cos x d \operatorname{tang} x = \operatorname{tang} x l \cos x + \int \operatorname{tang} x \frac{\sin x dx}{\cos x}$$
$$= \operatorname{tang} x l \cos x + \int \frac{1 - \cos^2 x}{\cos^2 x} dx = \operatorname{tang} x l \cos x + \operatorname{tang} x - x,$$

sans ajouter de constante, si l'on veut que l'intégrale s'annule pour $x = 0$. On a donc

$$\eta = \frac{x - \operatorname{tang} x - \operatorname{tang} x l \cos x}{\operatorname{tang} x} = \frac{x}{\operatorname{tang} x} - (1 + l \cos x).$$

L'ordonnée du centre de gravité de l'arc de la courbe, considérée comme une ligne homogène, pourrait être obtenue par un développement en série.

§ 3

La tension T, qui est égale à $\dfrac{T_0}{\cos \dfrac{x}{a}}$, ou encore à $\dfrac{\pi r_0^2 R}{\cos \dfrac{x}{a}}$, en rétablissant le paramètre a de la courbe, peut être représentée par le poids d'une cer-

taine longueur λ de fil, de même rayon r que la chaînette au point considéré, et de même poids spécifique ρ. On déterminera λ en posant

$$\pi r^2 \lambda \times \rho = \mathrm{T} = \frac{\pi r_0^2 \mathrm{R}}{\cos \frac{x}{a}};$$

donc

$$\lambda = \left(\frac{r_0}{r}\right)^2 \times \frac{\mathrm{R}}{\rho} \times \frac{1}{\cos \frac{x}{a}}.$$

Mais nous avons obtenu l'équation $r = r_0 \times \frac{1}{\sqrt{\cos x}}$, qui, en rétablissant le paramètre a, donne

$$\frac{r_0}{r} = \sqrt{\cos \frac{x}{a}}.$$

Donc enfin $\lambda = \frac{\mathrm{R}}{\rho} = a$; cette longueur de fil, du même rayon r que le fil au point où elle doit être attachée, est constante et égale au paramètre de la courbe.

Ce résultat était facile à déduire de l'égale tension par unité de surface qui règne dans toute la courbe. En vertu de l'équation $a = \frac{\mathrm{R}}{\rho}$, le poids d'une longueur a de fil vertical de section uniforme développe la tension R par unité de surface dans la section supérieure de ce fil, quel qu'en soit le rayon. Pour produire la tension T au point où le rayon est r, il suffit donc d'une *longueur verticale a de fil*, ayant partout ce même rayon.

Au lieu d'employer un fil de section uniforme, on peut aussi représenter la tension T par un *fil vertical d'égale résistance* à section variable. Soit T la tension en un point de ce fil, défini par l'ordonnée verticale z; r son rayon, ρ le poids spécifique, on aura

$$d\mathrm{T} = -\rho \times \pi r^2 dz;$$

mais on doit avoir

$$\frac{\mathrm{T}}{\pi r^2} = \mathrm{R},$$

en désignant par R la tension constante par unité de surface. On peut donc chasser πr^2 par la division, et on obtient l'équation différentielle

$$\frac{d\mathrm{T}}{\mathrm{T}} = -\frac{\rho}{\mathrm{R}} dz,$$

qui donne

$$T = Ce^{-\frac{\rho z}{R}},$$

puis

$$\pi r^2 = \frac{T}{R} = \frac{C}{R} e^{-\frac{\rho z}{R}},$$

de sorte que la méridienne du fil a pour équation

$$r = \sqrt{\frac{C}{\pi R}} e^{-\frac{\rho z}{2R}}.$$

La constante C est la tension pour $z = 0$, c'est-à-dire au point le plus haut, là où le fil vertical s'attache à la chaînette pour y produire la tension voulue.

Le fil d'égale résistance se prolonge indéfiniment vers le bas ; son poids total est fini et égal à C. Son centre de gravité est situé à une distance constante, $a = \frac{R}{\rho}$, au-dessous de son point le plus haut.

Tout le monde sait que Grégory (*) a reconnu qu'en renversant le sens de la pesanteur, ou ce qui revient au même, en renversant la courbe, on peut changer une courbe funiculaire en une voûte sans frottement, c'est-à-dire en une voûte où les pressions mutuelles de voussoirs infiniment petits seraient normales aux plans de joint. La *chaînette d'égale résistance* ainsi retournée donne la *voûte sans surcharge* proposée par M. Yvon Villarceau (**). De même le *fil vertical d'égale résistance*, retourné de bas en haut, donne la *tour ronde d'égale résistance*, de Poncelet (***). L'analogie des deux théories est complète en ce qui concerne la tour ronde. Quant à la voûte d'égale résistance sans surcharge, on rencontre quelques difficultés de détail quand on veut passer des voussoirs théoriques infiniment petits de Grégory aux voussoirs de dimensions finies que réclame la pratique ; et les phénomènes qui se produisent au décintrement ne permettent pas de compter d'une manière bien certaine sur la réalisation effective de la courbe des pressions qui rencontre tous les plans de joint à angle droit.

La chaînette d'égale résistance et le fil d'égale résistance, ayant en tous points la même tension par unité de surface, ont cette propriété remarquable, que l'*extension relative* $\frac{\delta ds}{ds}$ de tout élément ds pris sur la ligne

(*) *Transactions philosophiques.*
(**) *Comptes rendus de l'Académie des sciences.* — AIDE-MÉMOIRE de J. Claudel, 2e édition, 1849.
(***) *Introduction à la mécanique industrielle.* — Voir aussi notre *Cours de résistance des matériaux*, 2e édition, § 73.

moyenne est partout la même, comme aussi la *contraction relative* $\frac{\delta r}{r}$ du rayon r du fil. La ligne moyenne s'allonge en conservant sa forme, et la déformation élastique revient à un simple changement du paramètre a qui distingue les diverses chaînettes les unes des autres : en même temps les rayons r subissent une réduction proportionnelle.

Observons enfin que l'on peut appliquer à la construction de la chaînette d'égale résistance le *polygone de Varignon*. Les poids des arcs successifs de la courbe étant proportionnels à tang x, il suffit de mener par un point O des droites formant avec l'horizontale des angles α, 2α, 3α, ... $n\alpha$, croissant en progression arithmétique, pour avoir des parallèles aux tangentes à la courbe, menées aux points dont les abscisses sont respectivement égales aux termes de la même progression α, 2α, 3α, ... $n\alpha$. On peut donc construire la courbe, avec une approximation qui sera en général bien suffisante, en menant de proche en proche les tangentes parallèles aux directions définies par ces angles α, 2α, ... Cette construction très simple de la courbe cherchée fait connaître les valeurs de la fonction $l \cos x$.

M. le Colonel PERRIER

Membre de l'Institut et du Bureau des Longitudes.

LE PASSAGE DE VÉNUS SUR LE SOLEIL

— *Séance du 17 août 1888* —

M. DESBOVES

A Amiens.

SUR LA RÉSOLUTION COMPLÈTE D'UNE ÉQUATION BIQUADRATIQUE

$$8x^4 - 8y^4 = 5z^2$$

— *Séance du 18 août 1883* —

M. Emile LEMOINE

Ancien élève de l'École Polytechnique.

SUR LES NOMBRES FORMÉS DES MÊMES CHIFFRES ÉCRITS EN SENS INVERSE

— *Séance du 18 août 1883* —

Les considérations suivantes me sont venues à l'esprit en généralisant une récréation mathématique très simple que j'avais imaginée pour amuser un jour quelques enfants.

Écrivez le nombre qui vous plaira :

Soit 587.

J'écrivais *immédiatement* au-dessous :

482.

En les priant de faire l'addition des deux nombres, on trouve :

1069.

Je disais alors : Retournez les deux nombres écrits, ce qui donnait :

785 et 284

et je faisais faire enfin l'addition de ces nombres retournés.

Les enfants étaient émerveillés d'avoir le même résultat 1069, d'autant plus qu'ils ne pouvaient naturellement jamais arriver à trouver un même total dans les deux additions, lorsque je donnais le premier nombre et qu'ils indiquaient le second, tandis que s'ils donnaient le premier nombre, j'écrivais toujours *immédiatement* le second de façon à obtenir ce résultat.

Je faisais aussi un TOUR analogue en disant de soustraire les deux nombres lorsqu'ils avaient choisi le nombre primitif; celui que j'écrivais n'était évidemment point le même dans les deux cas.

Conventions pour abréger le langage.

1° Si, dans une base quelconque β, nous désignons par une lettre majuscule, K par exemple, un nombre quelconque, la lettre minuscule correspondante k désignera le nombre K renversé, c'est-à-dire lu de droite à gauche.

Ainsi, si $K = 173$, on aura $k = 371$.

2° Si l'on a $K + K' = k + k'$, nous dirons que K et K' sont *connexes positifs;*

Si l'on a $K - K' = k - k'$, nous dirons que K et K' sont *connexes négatifs.*

3° Lorsque nous écrirons un nombre, nous juxtaposerons simplement comme en arithmétique les chiffres qui le composent; ainsi, $abcd$ représentera le nombre $d + \beta.c + \beta^2.b + \beta^3.a$ dans la base indéterminée β. (β s'écrivant 10),
et l'on a :

$$0 \leqslant a < \beta$$
$$0 \leqslant b < \beta$$
$$0 \leqslant c < \beta$$
$$0 \leqslant d < \beta$$

4° Dans un nombre quelconque, nous appellerons *chiffres associés* deux chiffres à égale distance des extrêmes.

5° Nous supposerons que K et K' ont le même nombre de chiffres en remplaçant, s'il le faut, par des zéros placés à gauche du plus petit nombre, les chiffres manquants.

THÉORÈME I

Si deux nombres

$$K = a_n a_{n-1} a_{n-2} \ldots a_2 a_1 a_0$$
$$K' = a'_n a'_{n-1} a'_{n-2} \ldots a'_2 a'_1 a'_0$$

sont connexes positifs.

On a :

$$a_n + a'_n = a_0 + a'_0.$$

En effet, puisque par hypothèse $K + K' = k + k'$, si l'on fait les deux additions

$$\begin{array}{r} K = a_n a_{n-1} a_{n-2} \ldots a_2 a_1 a_0 \\ K' = a'_n a'_{n-1} a'_{n-2} \ldots a'_2 a'_1 a'_0 \\ \hline K + K' = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \end{array}$$

et

$$\begin{array}{r} k = a_0 a_1 a_2 \ldots a_{n-2} a_{n-1} a_n \\ k' = a'_0 a'_1 a'_2 \ldots a'_{n-2} a'_{n-1} a'_n \\ \hline k + k' = \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \end{array}$$

la somme est la même, et par suite, en considérant les derniers chiffres à droite de chaque addition, il faut, ou bien que l'on ait

$$a_0 + a'_0 = a_n + a'_n,$$

ce que nous voulons démontrer;

Ou bien que l'une des sommes $a_n + a'_n$, par exemple, surpasse l'autre $a_0 + a'_0$ de 10; or, cela est impossible.

Pour le démontrer, remarquons d'abord que tous les chiffres a_p et a'_p étant plus petits que 10, la retenue, s'il y en a une, en n'importe quel point des additions ne peut être que de une unité.

De plus, puisque nous supposons que les sommes $a_0 + a'_0$ et $a_n + a'_n$ diffèrent entre elles de 10 unités, il faut que la plus petite $a_0 + a'_0$ n'ait qu'un chiffre et que, par conséquent, $a_n + a'_n$ en ait deux.

Dans la somme $k + k'$ la dernière opération partielle à gauche qui finit l'addition donnera donc un nombre d'un seul chiffre, à moins qu'on ait

$$a_0 + a'_0 = \text{la base moins un},$$

et qu'en même temps il y ait une retenue (qui ne peut être que d'une unité) venant de l'addition partielle précédente.

Examinons les deux cas :

1[er] Cas. — La dernière opération partielle (y compris la retenue s'il y en a) à gauche donne un nombre d'un chiffre pour terminer l'addition $k + k'$ qui n'a ainsi évidemment que $n + 1$ chiffres comme chacun des nombres k et k'.

Mais alors la dernière opération partielle à gauche qui termine la somme $K + K'$ est : ou $a_n + a'_n$, ou s'il y a retenue $a_n + a'_n + 1$, et c'est en tous cas un nombre de deux chiffres.

Donc $K + K'$ a $n + 2$ chiffres et ne pourrait être égal à $k + k'$ qui n'en a que $n + 1$.

2[e] Cas. — Si l'on a

$$a_0 + a'_0 = \text{la base moins l'unité}$$

et que l'opération précédente dans l'addition $k + k'$ ait donné une retenue, la somme $k + k'$ aura bien $n + 2$ chiffres, mais les deux premiers chiffres à gauche de cette somme seront 1 et 0.

Pour terminer l'addition $K + K'$ on aura à faire la somme $a_n + a'_n$ s'il n'y a pas de retenue ou $a_n + a'_n + 1$ s'il y en a une ; ce qui donnera :

$$10 + a_0 + a'_0 \quad \text{ou} \quad 10 + a_0 + a'_0 + 1,$$

soit

$$2.10 - 1 \quad \text{ou} \quad 2.10,$$

c'est-à-dire que les deux derniers chiffres à gauche de $K + K'$ ne sont pas 1 et 0. Donc $K + K'$ ne pourrait être égal à $k + k'$.

Théorème II

Si deux nombres K et K' sont connexes positifs, la somme de deux chiffres de même rang dans K et K' est égale à la somme de leurs associés.

Prenons les mêmes notations que dans le théorème précédent et appelons H et H' les deux nombres.

$$a_{n-1}a_{n-2} \ldots a_2a_1 \quad \text{et} \quad a'_{n-1}a'_{n-2} \ldots a'_2a'_1.$$

L'égalité $K + K' = k + k'$ donne évidemment :

$$10^n.a_n + 10.H + a_0 + 10^n.a'_n + 10H' + a'_0 = 10^n a_0 + 10.h + a_n + 10^n a'_0 + 10.h' + a'_n$$

ou

$$(10^n - 1)\left(a_n + a'_n - a_0 - a'_0\right) = 10(h + h' - H - H');$$

mais comme, d'après le théorème précédent, on a

$$a_n + a'_n = a_0 + a'_0,$$

il faut que

$$H + H' = h + h',$$

c'est-à-dire que H et H' sont connexes positifs ; donc

$$a_{n-1} + a'_{n-1} = a_1 + a'_1.$$

On démontrerait de même que

$$a_{n-2} + a'_{n-2} = a_2 + a'_2, \text{ etc.}$$

Théorème III

Si deux nombres K et K' d'un nombre pair de chiffres sont tels que la somme de deux chiffres quelconques de même rang soit égale à la somme de leurs associés, les deux nombres K et K' sont connexes positifs. Si K et K' ont un nombre impair de chiffres, le chiffre du milieu doit de plus être le même.

1er Cas. — Le nombre des chiffres est pair.

Soit :

$$K = a_{2n-1}a_{2n-2}a_{2n-3}\dots a_n a_{n-1}\dots a_2 a_1 a_0$$
$$K' = a'_{2n-1}a'_{2n-2}a'_{2n-3}\dots a'_n a'_{n-1}\dots a'_2 a'_1 a'_0,$$

avec

$$\left.\begin{array}{l} a_{2n-1} + a'_{2n-1} = a_0 + a'_0 = \lambda_0 \\ a_{2n-2} + a'_{2n-2} = a_1 + a'_1 = \lambda_1 \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ a_n + a'_n = a_{n-1} + a'_{n-1} = \lambda_{n-1} \end{array}\right\} \quad (1)$$

On aura évidemment, d'après les relations (1) :

$$K + K' = k + k' = (10^{2n-1}+1)\lambda_0 + 10(10^{2n-3}+1)\lambda_1 + 10^2(10^{2n-5}+1)\lambda_2 + \dots$$
$$\dots + 10^{n-1}(10+1)\lambda_{n-1}; \quad (2)$$

donc K et K' sont connexes positifs.

2e Cas. — Le nombre des chiffres est impair.

Soit :

$$K = a_{2n}a_{2n-1}\dots a_{n+1}a_n a_{n-1}\dots a_1 a_0$$
$$K' = a'_{2n}a'_{2n-1}\dots a'_{n+1}a'_n a'_{n-1}\dots a'_1 a'_0,$$

avec les relations

$$\left.\begin{array}{l} a_{2n} + a'_{2n} = a_0 + a'_0 = \mu_0 \\ a_{2n-1} + a'_{2n-1} = a_1 + a'_1 = \mu_1 \\ \dots\dots\dots\dots\dots\dots \\ a_{n+1} + a'_{n+1} = a_{n-1} + a'_{n-1} = \mu_{n-1} \end{array}\right\} \quad (3)$$

On aura évidemment, d'après les relations (3) :

$$K + K' = (10^{2n}+1)\mu + 10(10^{2n-2}+1)\mu_1 + \dots 10^{n-1}(10^2+1)\mu_{n-1} + 10^n a_n, \quad (4)$$
$$k + k' = (10^{2n}+1)\mu_0 + 10(10^{2n-2}+1)\mu_1 + \dots 10^{n-1}(10^2+1)\mu_{n-1} + 10^n a'_n; \quad (5)$$

pour que $K + K' = k + k'$, il faut donc aussi $a_n = a'_n$, c'est-à-dire il faut que le chiffre du milieu soit le même dans K et dans K'.

Remarque I. — La formule (2) montre que dans le cas de nombres connexes positifs d'un nombre pair de chiffres la somme des deux nombres est toujours divisible par $\beta + 1$; dans le cas de deux nombres connexes positifs d'un nombre impair de chiffres, il n'en est pas toujours ainsi, mais cela peut être.

Remarque II. — Il résulte de ce qui précède que la condition *nécessaire*

et suffisante pour que deux nombres K et K′ soient connexes positifs est s'ils ont un nombre pair de chiffres, que la somme de deux chiffres quelconques de même rang égale la somme de leurs associés, et, s'ils ont un nombre impair de chiffres, il faut *de plus* que le chiffre du milieu soit commun.

REMARQUE III. — Étant donné un nombre quelconque K, on peut toujours trouver au moins un nombre K′ tel que K et K′ soient connexes positifs ; quelquefois il n'y en a qu'un.

EXEMPLE :

$$K = 90,$$

il n'y a que

$$K' = 09,$$

le plus souvent il y en a plusieurs.

Ainsi, si $K = 27$, on peut prendre pour K′ l'un des cinq nombres 50, 61, 72, 83, 94.

PROBLÈME I

Étant donné un nombre K *dont le premier chiffre à gauche est un chiffre significatif, trouver combien il y a de nombres* K′, *tels que* K *et* K′ *soient connexes positifs.*

Soient m et n deux chiffres associés de K,

m' et n' les deux chiffres associés de même rang dans K′,

si m et n sont respectivement 9 et 0.

Comme $m + m' = n + n'$, les seules valeurs de m' et n' sont 0 et 9.

Si m et n sont respectivement 9 et 1, les seules valeurs possibles de m' et n' sont 0 et 8 ou 1 et 9, etc.; par exemple :

Si les valeurs de m et n sont respectivement 2 et 7, les seules valeurs possibles de m' et de n', puisque l'on doit avoir $2 + m' = 7 + n'$ avec m' et n' au plus égaux à 9, sont :

5 et 0
6 et 1
7 et 2
8 et 3
9 et 4

On peut facilement former le tableau suivant dans la base *dix* :

VALEURS de m et de n	NOMBRE N DE VALEURS correspondantes possibles de m' et de n'	VALEURS de m et de n	NOMBRE N DE VALEURS correspondantes possibles de m' et de n'
9 et 0	1	6 et 0	4
9 » 1	2	6 » 1	5
9 » 2	3	6 » 2	6
9 » 3	4	6 » 3	7
9 » 4	5	6 » 4	8
9 » 5	6	6 » 5	9
9 » 6	7	6 » 6	10
9 » 7	8	5 » 0	5
9 » 8	9	5 » 1	6
9 » 9	10	5 » 2	7
8 » 0	2	5 » 3	8
8 » 1	3	5 » 4	9
8 » 2	4	5 » 5	10
8 » 3	5	4 » 0	6
8 » 4	6	4 » 1	7
8 » 5	7	4 » 2	8
8 » 6	8	4 » 3	9
8 » 7	9	4 » 4	10
8 » 8	10	3 » 0	7
7 » 0	3	3 » 1	8
7 » 1	4	3 » 2	9
7 » 2	5	3 » 3	10
7 » 3	6	2 » 0	8
7 » 4	7	2 » 1	9
7 » 5	8	2 » 2	10
7 » 6	9	1 » 0	9
7 » 7	10	1 » 1	10
		0 » 0	10

Dans ce tableau les valeurs de m et n sont évidemment permutables. Ainsi, si nous cherchons le nombre N correspondant à $m = 5$ $n = 9$, il semble que nous ne l'y trouvons pas, puisque dans les valeurs de $m = 5$, nous nous arrêtons à $n = 5$, mais nous avons N pour $m = 9$ et $n = 5$, ce qui donne le même nombre $N = 6$.

Cela posé, soit le nombre

$$K = a_n a_{n-1} a_{n-2} \cdots\cdots a_2 a_1 a_0.$$

Supposons que, d'après le tableau précédent,

les chiffres associés a_n , a_0 permettent de choisir entre N_0 couples de valeurs pour a'_n et a'_0,
. . . . a_{n-1}, a_1 . . . . N_1 . . . . a'_{n-1} et a'_1,
. . . . a_{n-2}, a_2 . . . . N_2 . . . . a'_{n-2} et a'_2,
. . . .

il est évident que le nombre des valeurs possibles pour K' sera

$$N_0 \times N_1 \times N_2 \cdots\cdots$$

EXEMPLE. — Soit $K = 825,945$. D'après le tableau,

8 et 5 permettent de choisir 7 groupes de valeurs pour les chiffres correspondants de K
2 et 4 . . . . 8 . . . .
5 et 9 . . . . 6 . . . .

Le nombre de nombres K′ connexes positifs à 825,945 est donc :

$$7 \times 8 \times 6 = 336.$$

On verrait facilement que, si le nombre de chiffres de K est $2n$ ou bien $2n+1$, il y a, *au plus*, 10^n nombres K′ et que ce maximum est atteint lorsque dans K deux chiffres associés *qqc* sont égaux entre eux. Ainsi avec $K = 354453$, il y a 10^3 nombres K′.

On ferait une étude absolument analogue sur les nombres *connexes négatifs;* il n'y a pas lieu de s'y arrêter.

Étant donné un nombre K, on peut aussi se proposer de trouver un autre nombre K′ tel que l'on ait

$$KK' = kk'.$$

Il y a toujours l'identité évidente que l'on obtient en prenant pour K′ le nombre k, mais il y a souvent d'autres solutions.

Les exemples suivants sont pris dans la base *dix :*

$$12 \times 693 = 21 \times 396$$
$$14 \times 451 = 41 \times 154$$
$$211 \times 448 = 112 \times 884$$

Mais K étant donné, le problème, en dehors de la solution évidente dont nous avons parlé, n'est pas toujours possible si l'on détermine d'avance le nombre de chiffres de K′.

EXEMPLE. — Soit $K = 81$. Cherchons pour K′ un nombre de 2 chiffres autre que 18. On doit avoir :

$$81(10x + y) = 18(10y + x),$$

d'où

$$8x = y,$$

ce qui, puisque x et y étant des chiffres sont *au plus* égaux à 9, n'a lieu que pour $x = 1$, $y = 8$, c'est-à-dire $K' = 18$.

Si au contraire nous avions pris $K = 82$ ou $K = 39$, nous aurions aussi trouvé par exemple dans le 1er cas, $K' = 14$, et dans le 2e cas, $K' = 31$.

La recherche de K′ dépend, dans le cas général, de la résolution en nombres entiers plus petits que 10 d'une équation indéterminée du 1er degré à autant d'inconnues que l'on veut qu'il y ait de chiffres dans K′.

EXEMPLE. — Soit $K = 21$.

En voulant que K' ait trois chiffres, il faut que l'on ait

$$21(100x + 10y + z) = 12(100z + 10y + n)$$

ou

$$232x + 10y = 131z,$$

qui a pour solution en nombres *premiers entre eux* et plus petits que 10 :

$$x = 1 \quad y = 3 \quad z = 2.$$

En effet, $21 \times 132 = 12 \times 231$.

On peut aussi se proposer, étant donné K, de trouver K' par la condition que

$$\frac{K}{K'} = \frac{k}{k'}.$$

EXEMPLE. — Si $K = 14$, $K' = 28$, on a bien

$$\frac{14}{28} = \frac{41}{82}.$$

Ce sont encore des équations indéterminées du 1er degré à résoudre.

On peut enfin se poser la même question pour les carrés. La solution dépend alors de la résolution d'équations indéterminées du 2e degré.

Par exemple, si $K = 15$ et $K' = 75$, on a :

$$\overline{15}^2 + \overline{75}^2 = \overline{51}^2 + \overline{57}^2 = 5625.$$

Si $K = 45$, $K' = 30$, et l'on a :

$$\overline{45}^2 + \overline{30}^2 = \overline{54}^2 + \overline{03}^2 = 1925.$$

Si nous bornons notre recherche au cas où les 2 nombres K et K' ont chacun au plus deux chiffres,

$$K = 10x + y,$$
$$K' = 10x' + y'.$$

La condition à remplir est simplement

$$x^2 + x'^2 = y^2 + y'^2 \qquad (6)$$

et l'on aura autant de groupes de K, K', qu'il y aura de solutions entières de (6), avec la condition que x, x', y, y' soient compris entre 0 et 9, etc.

Je n'ai pas encore cherché s'il y avait des nombres qui fussent à la fois

de deux des catégories susdésignées, c'est-à-dire si par exemple l'on peut avoir en même temps :

$$\begin{cases} K+K'=k+k' \\ KK'=kk' \end{cases}$$

ou

$$\begin{cases} KK'=kk' \\ K^2+K'^2=k^2+k'^2 \end{cases}$$

etc.

On peut remarquer que si l'on a

$$K+K'=k+k' \quad \text{et} \quad KK'=kk',$$

on aura aussi :

$$K^2+K'^2=k^2+k'^2.$$

M. Émile LEMOINE

Ancien élève de l'École Polytechnique.

SUR LES QUATRE GROUPES DE DEUX POINTS D'UN TRIANGLE ABC QUI SONT EN MÊME TEMPS LES FOYERS D'UNE CONIQUE INSCRITE ET D'UNE CONIQUE CIRCONSCRITE A CE TRIANGLE

— Séance du 18 août 1883 —

Il est facile de démontrer géométriquement, d'après la propriété de l'égale inclinaison des rayons vecteurs des foyers de l'ellipse sur la tangente, le théorème suivant :

THÉORÈME I

L'ellipse circonscrite au triangle ABC *et qui a pour normales en* A, B, C, *respectivement les bissectrices des angles* CAB, ABC, ACB, *a pour foyers deux points* F *et* F' *qui sont aussi les foyers d'une ellipse inscrite au triangle* ABC.

THÉORÈME II

L'ellipse inscrite ayant pour foyers F *et* F' *touche les côtés* BC, AC, AB

aux points où les cercles ex-inscrits, inscrits respectivement dans les angles BAC, ABC, ACB *touchent ces côtés.*

THÉORÈME III

Le centre ω *de ces ellipses homofocales est le centre des médianes antiparallèles du triangle formé par les trois centres* O_a, O_b, O_c *des cercles ex-inscrits.* On peut donc obtenir le point ω *par le point de concours des droites qui joignent le centre d'un cercle ex-inscrit au milieu du côté opposé à l'angle dans lequel le cercle ex-inscrit est inscrit.*

Si x, y, z sont les distances de ω aux trois côtés, r, r_a, r_b, r_c les rayons des cercles inscrits et ex-inscrits, etc., on a facilement les relations suivantes :

$$xr_a = yr_b = zr_c,$$

c'est-à-dire que les distances de ω aux trois côtés sont proportionnelles à $p-a$, $p-b$, $p-c$.

$$x+y+z=\frac{p^2}{r_a+r_b+r_c}$$

ωA divise CB en un point A, et l'on a

$$\frac{CA_1}{A_1B}=\frac{br_c}{cr_b}.$$

Si l'on prend pour axes des x et des y CB et CA, on trouve que l'équation de l'ellipse circonscrite en question est :

$$bx^2+2(p-c)xy+ay^2-ab(x+y)=0$$

ou en coordonnées trilinéaires, ABC étant le triangle de référence :

$$\beta\gamma+\alpha\gamma+\alpha\beta=0,$$

on y arrive facilement en exprimant que cette conique a pour tangentes respectivement aux points A, B, C les bissectrices des angles extérieurs A, B, C du triangle ABC.

Pour trouver l'équation de la conique inscrite on cherche les coordonnées du centre. Elles sont

$$\omega\left\{\begin{aligned} x&=\frac{ab(p-b)}{2[ab-(p-c)^2]}\\ y&=\frac{ab(p-a)}{2[ab-(p-c)^2]}\end{aligned}\right.$$

et d'après la communication que j'ai faite l'année dernière au Congrès de La Rochelle, on peut alors écrire immédiatement l'équation de la conique inscrite au triangle ABC et qui a ω pour centre.

Tout calcul fait on trouve :

$$ab(p-a)^2x^2-(p-a)(p-b)[a^2+b^2+c^2-2c(a+b)]xy+ab(p-b)^2y^2$$
$$-ab(p-a)(p-b)[2(p-a)x+2(p-b)y-(p-a)(p-b)]=0$$

ou en coordonnées trilinéaires:

$$a^2r_a^2\alpha^2+b^2r_b^2\beta^2+c^2r_c^2\gamma^2-2bcr_br_c\beta\gamma-2acr_ar_c\alpha\gamma-2abr_ar_b\alpha\beta=0$$

que l'on peut, pour mettre les cordes de contact en évidence, écrire sous l'une des trois formes

$$(ar_a\alpha+br_b\beta-cr_c\gamma)^2-4abr_ar_b\alpha\beta=0$$
$$(ar_a\alpha-br_b\beta+cr_c\gamma)^2-4acr_ar_c\alpha\gamma=0$$
$$(-ar_a\alpha+br_b\beta+cr_c\gamma)^2-4bcr_br_c\beta\gamma=0$$

THÉORÈME IV

L'hyperbole circonscrite au triangle ABC *et qui a pour normales en* A, B, C *respectivement la bissectrice extérieure de l'angle* A, *la bissectrice extérieure de l'angle* B *et la bissectrice intérieure de l'angle* C, *a pour foyers deux points* F_c, F'_c *qui sont aussi les foyers d'une hyperbole inscrite au triangle* ABC.

THÉORÈME V

L'hyperbole inscrite et qui a pour foyers $F_cF'_c$ *touche les côtés :* BC *au point où le cercle ex-inscrit, inscrit dans* ABC, *touche cette ligne;* AC *au point où le cercle ex-inscrit, inscrit dans* CAB, *touche cette ligne;* AB *au point de contact du cercle inscrit.*

THÉORÈME VI

Le centre ω_c *de ces hyperboles homofocales est le centre des médianes antiparallèles du triangle formé par les trois centres* O, O_a, O_b *du cercle inscrit et des deux cercles ex-inscrits inscrits dans les angles* A *et* B.

Il peut donc être obtenu par le point de concours des droites qui joignent O, O_a, O_b aux milieux de BA, AC, BC.

Si x_c, y_c, z_c sont les distances de ω_c aux trois côtés, on a facilement les relations suivantes :

$$\frac{x_c}{p-b}=\frac{y_c}{p-a}=\frac{z_c}{p} \quad \text{ou} \quad x_cr_b=y_cr_a=z_cr.$$

Si l'on prend pour triangle de référence le triangle ABC, l'équation de l'hyperbole circonscrite en question est

$$\alpha\gamma+\beta\gamma-\alpha\beta=0.$$

L'équation de l'hyperbole inscrite ayant pour foyers F_c, F'_c est :

$$\left(ar_b\alpha + br_a\beta + cr\gamma\right)^2 - 4abr_ar_b\alpha\beta = 0$$

dont on peut aussi varier la forme pour mettre les cordes de contact en évidence.

De ce qui précède il résulte :

THÉORÈME VII

Si l'on prend dans un triangle les 4 centres des médianes antiparallèles des quatre triangles formés, le premier par les trois bissectrices extérieures et les 3 autres par une bissectrice extérieure et 2 intérieures, ces points seront chacun le centre de 2 coniques homofocales, l'une inscrite, l'autre circonscrite à ABC.

REMARQUE I. — Je n'ai pas trouvé de construction *simple* et *géométriquement élégante* pour les points F, F' F_a, F'_a F_b, F'_b F_c, F'_c, ni d'expression de leurs coordonnées qui mérite d'être signalée.

REMARQUE II. — Si le triangle est équilatéral, les deux ellipses de foyer F et F' deviennent le cercle inscrit et le cercle circonscrit à ABC.

F_c et F'_c sont évidemment sur la hauteur partant de C, et l'on a, le sens positif étant compté du sommet vers la base :

$$CF_c = -\frac{a}{5}\left(2\sqrt{2} - \sqrt{3}\right)$$

$$CF'_c = \frac{a}{5}\left(2\sqrt{2} + \sqrt{3}\right)$$

les axes transverses et imaginaires de l'hyperbole inscrite sont

$$\frac{3a\sqrt{3}}{10}, \quad \frac{a}{2\sqrt{5}}$$

et de l'hyperbole circonscrite

$$\frac{a\sqrt{3}}{5}, \quad \frac{a}{\sqrt{5}}.$$

REMARQUE III. — Chaque circonférence tangente aux trois côtés d'un triangle donne lieu à 3 points de contact avec les côtés, en tout 12 points; si l'on joint de toutes les façons possibles un point de contact quelconque à un autre non situé sur le même côté du triangle, on voit facilement que l'on a 72 droites différentes, il est à remarquer que les équations de ces droites s'expriment toutes simplement et élégamment en fonction des côtés et des rayons des cercles tangents, ce qui rend presque évidents

Considérons un point quelconque l_1 de la droite M comme le point de la figure primitive L. Sa droite polaire λ_1 rencontre M en un point l_2 dont la polaire λ_2 rencontre λ_1 au point m qui est par conséquent le point dérivé de l_1. Donc :

Chaque point de la droite M *se transforme en son pôle* m.

Si le point l_1 vient à être placé au point a, les deux droite λ_1, λ_2 se confondent avec la tangente à la conique F en ce point et nous pouvons regarder cette droite comme la transformée du point a. De là suit que :

Le point fondamental a *de la droite* M *se transforme en la tangente* A *à la conique fondamentale en ce point.*

Le troisième sommet du triangle polaire correspondant à un point de la droite A se trouve toujours au point a. Donc :

Chaque point, exceptés les points a, m, *de la tangente* A *au point* a *à la conique fondamentale se transforme en ce point fondamental* a.

Parce que la droite polaire M du point m se confond avec M nous pouvons dire :

Au pôle m *de la droite directrice* M *correspond cette droite.*

En appelant a, b, m les points fondamentaux, et les droites qui les joignent les droites fondamentales de la transformation, nous pouvons réunir les résultats obtenus en ce théorème :

A chaque point fondamental de la transformation correspond sa droite polaire.

Chaque droite fondamentale se transforme en les droites polaires des points fondamentaux qu'elle contient.

3. Dans la transformation par rayons vecteurs réciproques la conique F est une circonférence et la droite M est à l'infini. Les points a, b deviennent les points circulaires, et le point m vient d'être placé au centre c de la circonférence F.

On énonce le dernier théorème de l'article précédent ordinairement ainsi :

A la droite ab *correspond le centre* m *de l'inversion, à la droite* am *correspond le point* a *et* bm *le point* b.

On voit immédiatement, d'après le précédent, que cet énoncé n'est pas correct ; les droites imaginaires am, bm appartiennent aussi à la figure dérivée.

4. Une droite L se transforme en une courbe (l_3) du second ordre. Quand la droite L passe par le point a ou par b, la courbe se décompose en deux droites, savoir : en la tangente en a ou b à F et en la droite qui joint le second point d'intersection des lignes L, F avec b ou a.

Si la droite L passe par m, elle se transforme en elle-même et en M. De là suit :

Une droite passant par un point fondamental de la transformation se

transforme en deux droites dont une est la polaire de ce point fondamental.

On ignore usuellement la seconde partie de la conique dégénérée l_3, car on dit : à une droite passant par le centre de l'inversion correspond *une droite;* et de plus : une droite peut être considérée comme une circonférence d'un cercle dont le centre est à l'infini, ce qui est inexact, parce que à ladite droite appartient encore la droite de l'infini.

5. Une conique L se transforme en une courbe du quatrième ordre passant par les points d'intersection des lignes L, M avec F, les points sur M étant les points doubles de la courbe dérivée.

La conique primitive L étant une circonférence d'un cercle, elle passe par les points imaginaires à l'infini de la circonférence F. Ces points sont les points fondamentaux de la transformation et par conséquent la courbe dérivée (l_4) se décompose en deux droites isotropes issues du point m qui est le centre de la circonférence de l'inversion, et en une conique; parce que cette conique passe par les points circulaires, a, b, elle est une circonférence.

On dit ordinairement : à une circonférence correspond aussi une circonférence dans la transformation par rayons vecteurs réciproques, en ignorant les deux droites imaginaires qui se rencontrent donc dans un point réel.

6. A un point du plan de la conique fondamentale F correspond, en général, un ou plusieurs points de la figure dérivée, quand nous supposons la transformation générale. Le point primitif et le point dérivé étant les sommets d'un triangle polaire, il peut arriver que à un point donné extérieur correspond de même un point extérieur quand le deuxième sommet du triangle se trouve en intérieur de la conique fondamentale.

Au cas de la transformation par rayons vecteurs réciproques, la droite M étant à l'infini, le deuxième sommet du triangle se trouve toujours en dehors de la circonférence fondamentale et nous pouvons dire que à un point extérieur du plan correspond un seul point intérieur, et réciproquement.

En parlant de cette correspondance des points dans un plan, M. Geiser modifie la définition de la droite et du plan à l'infini; voici le passage (1) :

« A un point p correspond, en général, toujours un seul point p', qui correspond inversement au point p. Une exception offre le point M (centre de l'inversion), parce que à ce point correspond, la direction Mp étant indéterminée, chaque point pris à volonté à l'infini, tandis que chaque point de l'infini a son point adjoint en M. Quand on ne veut pas faire une addition au lemme qui est, en général, correct, que, suivant la relation entre des couples de points p et p', à un point p correspond toujours un seul point

(1) Geiser, *Einleitung in die synthetische Geometrie*, p. 168.

p' du plan au cas, que l'on peut et doit regarder, de ce point de vue, tous les points de l'infini du plan comme s'ils étaient réunis en seul point, c'est-à-dire le *point à l'infini du plan;* ce qui est en contradiction avec l'idée de la droite de l'infini du plan. Cela prouve que l'on doit, en introduisant ces définitions, et chaque fois bien savoir sous quelles conditions elles sont valables. »

Cependant M. Geiser dit dans ce passage : « chaque point pris à volonté à l'infini » ce qui prouve qu'il admet plus qu'un point à l'infini d'un plan.

Pourquoi dit-il : « à un point p correspond, *en général*, toujours un point p' », quand il ne veut pas admettre une exception de cette propriété?

Seulement M. Geiser n'a pas aperçu qu'il transforme la droite à l'infini du plan de la circonférence fondamentale par rapport à elle-même.

J'ai démontré dans une note insérée dans les Comptes rendus de l'Académie de Munich, le 3 juin 1852, qu'une courbe M d'ordre m se transforme par rapport à elle-même en une courbe d'ordre $m(m - 1)$.

Pour une droite nous obtenons donc un point, le pôle de cette droite qui est une courbe du premier ordre. La droite proposée étant à l'infini, elle se transforme par suite dans le centre de la transformation.

7. Quand on exécute la transformation d'un plan par rayons vecteurs réciproques dans l'espace, on dit qu'il se transforme en une sphère qui passe par le centre de la surface fondamentale.

On n'a pas aperçu qu'il y a encore deux plans passant par le centre de la sphère fondamentale, qui touchent cette surface aux points fondamentaux de la droite M. Ces deux plans sont toujours imaginaires dans la transformation par rayons vecteurs réciproques.

8. On dit aussi qu'à une sphère qui ne passe pas par le centre de la sphère fondamentale correspond une autre sphère.

Seulement à une surface du deuxième ordre correspond, en général, une surface du huitième ordre. Dans le cas actuel, où la droite M se trouve sur le plan P, la surface dérivée se décompose en deux plans doubles tangents au points fondamentaux de M et en une surface du quatrième ordre.

La circonférence imaginaire I à l'infini est une arête double de cette surface du quatrième ordre. La ligne I étant commune aux trois surfaces, savoir : à la sphère L, au plan P et à la surface fondamentale F, elle se transforme en une surface conique isotrope ayant son centre au c de la sphère fondamentale. Nous voyons donc que la seconde partie de la surface dérivée se décompose de nouveau. Une des parties étant un cône, la seconde partie (l_1) est du second ordre.

Parce que (l_1) passe par la circonférence I, elle est une sphère passant par la courbe fondamentale de la surface L.

Quand la sphère L passe par le centre c de la surface fondamentale, la

surface du second ordre de la figure dérivée complète se décompose de nouveau, savoir dans le plan de l'infini et dans le plan de la circonférence fondamentale de la surface L. Les autres parties de la figure dérivée restent les mêmes.

9. Une circonférence L d'un cercle, qui passe par *c*, se transforme en une autre circonférence, parce qu'elle passe par les points fondamentaux de L, dont deux sont les points circulaires, puis en deux droites isotropes issues du point *c* aux points imaginaires à l'infini de la circonférence L, et enfin en quatre autres droites imaginaires tangentes aux points fondamentaux de la droite M à la sphère fondamentale.

10. La transformation du plan de l'infini est un cas particulier, parce que nous transformons ce plan par rapport à lui-même et à une droite M située dans ce plan.

Nous obtiendrons un cône isotrope du deuxième ordre à centre *c* et deux plans tangents imaginaires aux points fondamentaux de M à la sphère fondamentale.

On n'a aperçu jusqu'à présent que le point réel *c*.

M. P.-H. SCHOUTE

Professeur à l'Université de Groningue.

SUR DEUX TRANSFORMATIONS GÉOMÉTRIQUES UNIFORMES

— Séance du 18 août 1883 —

Dans un travail intéressant (*) M. C. Le Paige s'est occupé de trois transformations géométriques uniformes dans le plan, obtenues à l'aide de cubiques planes. Nous donnerons dans ce qui suit la généralisation des deux premières.

Les deux transformations en question sont :

1° La correspondance involutive entre les deux points d'intersection mobiles des droites passant par un point fixe P et des cubiques d'un faisceau dont P est un des points de base ;

2° La correspondance involutive entre les deux points d'intersection mobiles des droites passant par un point fixe P et des cubiques d'un

(*) « Sur quelques transformations géométriques uniformes. » *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, 3e série, tome IV, n° 11 1882.

faisceau compris dans un réseau donné et déterminé pour chacune des droites par P par la condition que le point d'intersection de cette droite avec une droite donnée L du plan soit un point de base du faisceau.

I. — *Généralisation de la première transformation.*

1. « Quand toutes les courbes C_n d'un faisceau passent $n-2$ fois par un point P et une fois par chacun de $4(n-1)$ points Q, les couples de points d'intersection mobiles de ces courbes et des droites menées par P forment une transformation géométrique uniforme et involutive de l'ordre $2n-1$ à un point fondamental $2(n-1)$-ple P et $4(n-1)$ points fondamentaux simples Q. »

Évidemment les points P et Q sont les seuls points fondamentaux de la transformation. Les points Q sont des points fondamentaux simples, leurs courbes fondamentales étant les droites P, Q. De plus, de la courbe Φ qui correspond à une droite quelconque L, chaque droite par P ne contient qu'un seul point qui ne coïncide pas avec P. Donc si m est l'ordre des courbes Φ, la condition que deux de ces courbes admettent un point d'intersection mobile unique est

$$m^2-\{(m-1)^2+4(n-1)\}=1,$$

ce qui donne $m=2n-1$, etc. (*).

2. « Un faisceau de courbes C_n à un point de base $n-2$-ple P et $4(n-1)$ points de base simples admet $2n-3$ courbes, dont une des $n-2$ branches par P a un point d'inflexion dans ce point. »

Parce que $m-1=2n-2$, le point P est un point fondamental $2n-2$-ple de la transformation et la courbe fondamentale de P est de l'ordre $2n-2$. Cette courbe passe par les points Q, parce qu'elle est complétée à une courbe Φ par une droite quelconque passant par P. De plus, chaque droite par P n'en contient qu'un seul point qui ne se réunit pas avec P, le deuxième point d'intersection de cette droite avec la courbe du faisceau dont cette droite est une des $n-2$ tangentes en P, cette courbe étant unique. La courbe fondamentale de P passe donc $2n-3$ fois par P, etc.

3. « Le lieu des points qui correspondent à eux-mêmes est une courbe C_{2n-1}, qui passe $2n-3$ fois par P, une fois par chacun des points

(*) La condition, que les courbes Φ forment un réseau, conduit à l'équation

$$\frac{m(m+3)}{2}-\frac{m(m-1)}{2}-4(n-1)=2,$$

qui donne le même résultat. Toutefcis il n'est pas permis de se servir de cette équation, quand on n'a pas démontré d'avance, que les $4(n-1)$ points Q sont indépendants les uns des autres par rapport aux courbes Φ, quoiqu'on n'en peut fixer arbitrairement que $3n-2$ par rapport au faisceau des courbes C_n.

Q et une fois par chacun des points doubles (*) du faisceau des C_n. En chacun des points Q cette courbe est touchée par la droite PQ. »

Eu égard au théorème de l'article précédent, le lieu des points qui correspondent à eux-mêmes passe $2n-3$ fois par P. Parce que chaque droite par P contient deux points du lieu non situés en P, les deux points doubles de l'involution quadratique des points correspondants sur cette droite, le lieu est une courbe C_{2n-1}. Il est évident qu'elle passe par les points doubles du faisceau et par les points Q, qu'elle touche en chacun des points Q la droite correspondante PQ, etc.

On peut encore regarder le lieu en question comme le lieu des points d'intersection des courbes correspondantes de deux faisceaux projectifs, le faisceau des courbes C_n et celui des premières polaires de ces courbes par rapport au point P. De cette manière on trouve une courbe résultante de l'ordre $2n-1$, qui a un point $2n-3$-ple en P (**) et qui passe par les points doubles et les points Q. Elle touche en chacun des points Q la droite PQ, parce que le point Q est un point de base du faisceau des C_n et que la courbe du faisceau des C_n, qui correspond à celle du faisceau des polaires qui y passe, touche cette droite (***).

4. La *démonstration analytique des résultats précédents* n'offre pas de difficulté. En effet, si dans un système trilinéaire de coordonnées homogènes x, y, z le point P forme l'intersection des axes $x=0$ et $y=0$, tandis que l'axe $z=0$ est une droite tout à fait arbitraire et que u_k et v_k sont des polynômes homogènes en x et y du degré k, le faisceau des courbes C_n peut être donné dans la forme

$$\lambda_1(u_{n-2}z^2+u_{n-1}z+u_n)+\lambda_2(v_{n-2}z^2+v_{n-1}z+v_n)=0,$$

où les λ sont des paramètres arbitraires. Si donc la substitution $y=mx$ change u_k et v_k en $\alpha_k x^k$ et $\beta_k x^k$, on trouve que le faisceau détermine sur la droite $y=mx$ une involution quadratique représentée par l'équation

$$\lambda_1(\alpha_{n-2}z^2+\alpha_{n-1}zx+\alpha_n x^2)+\lambda_2(\beta_{n-2}z^2+\beta_{n-1}zx+\beta_n x^2)=0 \cdots (1);$$

de manière que la condition qui détermine le couple, dont un des points tombe en P, est

$$\lambda_1\alpha_{n-2}+\lambda_2\beta_{n-2}=0,$$

tandis que l'autre de ces deux points est déterminé par l'équation

$$\lambda_1(\alpha_{n-1}z+\alpha_n x)+\lambda_2(\beta_{n-1}z+\beta_n x)=0.$$

(*) Le nombre de ces points est $3(n-1)^2-(n-3)(3n-5)=4(2n-3)$, quand $n>2$ et 3 pour $n=2$.

(**) Chaque droite par P étant touchée en P par un couple de courbes correspondantes la multiplicité de P sur la courbe résultante est $2(n-2)+1=2n-3$.

(***) CREMONA. *Introduzione ad una teoria geometrica delle curve piane*, §§ 10 et 11.

Les droites PQ sont les seules droites par P qui touchent la courbe ailleurs. En vérité le nombre de ces droites doit être $(2n-1)(2n-2)-(2n-3)(2n-2)$ ou $4(n-1)$.

Donc, l'élimination des λ entre les deux dernières équations et la restitution de y pour mx conduit à l'équation de la courbe fondamentale de P dans la forme

$$\begin{vmatrix} u_{n-2}, & v_{n-2} \\ u_{n-1}z+u_n, & v_{n-1}z+v_n \end{vmatrix} = 0;$$

ce qui montre que cette courbe est une C_{2n-2} qui passe $2n-3$ fois par P, une fois par chacun des points Q, etc.

Quand un des deux points du couple représenté par l'équation (1) se trouve sur la droite $z=0$, ce qui arrive sous la condition

$$\lambda_1\alpha_n + \lambda_2\beta_n = 0,$$

l'autre de ces deux points est signalé par l'équation

$$\lambda_1(\alpha_{n-2}z+\alpha_{n-1}x) + \lambda_2(\beta_{n-2}z+\beta_{n-1}x) = 0.$$

Donc l'équation de la courbe Φ, qui correspond à la droite quelconque $z=0$, est

$$\begin{vmatrix} u_n, & v_n \\ u_{n-2}z+u_{n-1}, & v_{n-2}z+v_{n-1} \end{vmatrix} = 0;$$

ce qui prouve que cette courbe est une C_{2n-1}, qui passe $2n-2$ fois par P et une fois par chacun des points Q, etc.

Enfin les deux points du couple (1) coïncident sous la condition que les deux équations dérivées

$$\begin{aligned} \lambda_1(2\alpha_{n-2}z+\alpha_{n-1}x) + \lambda_2(2\beta_{n-2}z+\beta_{n-1}x) &= 0, \\ \lambda_1(\alpha_{n-1}z+2\alpha_n x) + \lambda_2(\beta_{n-1}z+2\beta_n x) &= 0 \end{aligned}$$

déterminent la même valeur du quotient des variables x et z. Le lieu des points qui correspondent à eux-mêmes est donc

$$\begin{vmatrix} 2u_{n-2}z+u_{n-1}, & 2v_{n-2}z+v_{n-1} \\ u_{n-1}z+2u_n, & v_{n-1}z+2v_n \end{vmatrix} = 0;$$

ce lieu est donc une C_{2n-1}, qui passe $2n-3$ fois par P, etc. Remarquons encore que les tangentes en P à cette courbe coïncident avec celles de la courbe fondamentale, l'équation

$$\begin{vmatrix} u_{n-2}, & v_{n-2} \\ u_{n-1}, & v_{n-1} \end{vmatrix} = 0$$

représentant en même temps les deux systèmes de ces $2n-3$ droites.

5. Cherchons des *courbes qui correspondent à elles-mêmes* et énumérons

d'abord celles qui se présentent d'elles-mêmes, les droites qui passent par P et les courbes $C_n\{P^{n-2}, 4(n-1)Q^1\}$ (*) du faisceau donné, parce que ces deux faisceaux font connaître toutes les courbes d'un ordre supérieur, qui jouissent de la qualité en question. En vérité, si les deux faisceaux ont été rapportés projectivement l'un à l'autre, de manière que les trois droites qui passent par un des points arbitraires R_1, R'_1, R''_1 correspondent respectivement aux trois courbes C_n qui passent par ces mêmes points, la courbe résultante de ces deux faisceaux projectifs est une courbe de l'ordre $n+1$, qui correspond à elle-même et qui passe en même temps par les points correspondants R_2, R'_2, R''_2. Et toutes ces courbes $C_{n+1}\{P^{n-1}, 4(n-1)Q^1\}$ forment un système triplement infini, parce que le système contient une courbe qui passe par trois points donnés R_1, R'_1, R''_1, Mais la combinaison du faisceau des droites par P avec un faisceau compris dans le système linéaire de ces courbes C_{n+1} — *p.e* le faisceau $C^1_{n+1}\{P^{n-1}, 4(n-1)Q^1, R_1R_2, R'_1R'_2\}$ mène de la même manière à des courbes $C_{n+2}\{P^n, 4(n-1)Q^1, \cdots\cdots\}$, qui correspondent à elles-mêmes, etc. En continuant on trouve donc des infinités de courbes d'ordre C_{n+p}, dont le point P est un point $n+p-2$-ple; toutes ces courbes passent une fois par chacun des points Q.

6. La transformation dont il s'agit, permet encore une *généralisation plus considérable*. Supposons, en effet, qu'au lieu de borner les extensions au faisceau de cubiques, on remplace en même temps le faisceau de droites par un autre faisceau de courbes d'un ordre quelconque m dont les points de base ont été choisis de manière que chaque courbe C_m de ce faisceau ne détermine que deux points d'intersection mobiles avec chacune des courbes C_n de l'autre faisceau, et l'on aura affaire à une transformation très générale dont la précédente n'est qu'un cas particulier, le cas $m=1$. Nous étudierons cette transformation générale sans nous servir des résultats précédents ; mais à cette fin il est nécessaire que nous commencions par l'indication de quelques notations.

Nous discernons trois séries de points de base, d'abord les points de base A du faisceau des courbes C_m qui n'appartiennent pas à la base des C_n, ensuite les points de base B du faisceau de l'ordre n qui n'appartiennent pas à la base de l'autre faisceau, et enfin les points C qui font partie de la base des deux faisceaux à la fois. Mais les séries A et B ne contiennent que des points simples. Car la supposition que le faisceau des courbes C_m a un point de base multiple, qui n'appartient pas à la

(*) Ce symbole, dont je me suis servi dans mon mémoire « Deux cas particuliers de la transformation birationnelle », *Bulletin des sciences math. et astr.*, 1882, page 152, etc., représente les courbes d'ordre n qui passent $n-2$ fois par P et une fois par chacun des $4(n-1)$ points Q.

base des courbes C_n, amène la mobilité de plus de deux points d'intersection des courbes différentes des deux faisceaux. Si donc a et b désignent le nombre des points de base simples A et B et que $C_{k,l}$ indique le nombre des points C, qui sont points de base k-ples pour le faisceau des C_m et points de base l-ples pour le faisceau des C_n, on a les trois équations générales

$$\left.\begin{array}{r}\Sigma klc_{k,l} = mn - 2\\ a + \Sigma k^2 c_{k,l} = m^2\\ b + \Sigma l^2 c_{k,l} = n^2\end{array}\right\}\quad\ldots\ldots\ldots\ldots\quad (2),$$

dont la signification saute aux yeux. Et quand l'ordre des courbes fondamentales des points A, B et $C_{k,l}$ est respectivement α, β et $\gamma_{k,l}$, nous trouvons encore que l'ordre x de la transformation est déterminé par une des deux équations

$$\left.\begin{array}{l}mx = m + a\,\alpha + \Sigma kc_{k,l}\gamma_{k,l}\\ nx = n + b\,\beta + \Sigma lc_{k,l}\gamma_{k,l}\end{array}\right\}\quad\ldots\ldots\ldots\ldots\quad (3),$$

que l'on déduit sans peine en remarquant que chacune des courbes d'un des deux faisceaux correspond à elle-même, et que les points A, B et C sont les seuls points fondamentaux de la transformation (*).

7. « La transformation des deux points d'intersection mobiles des courbes C_m et C_n des deux faisceaux donnés, est de l'ordre $2mn - 1$; de cette transformation les points A sont des points fondamentaux n-ples, les points B des points fondamentaux m-ples et les points $C_{k,l}$ des points fondamentaux $kn + lm$-ples. »

Déterminons d'abord la valeur de α, β et $\gamma_{k,l}$. Sans le moindre calcul et nous trouvons $\alpha = n$ et $\beta = m$; car à un point A correspond la courbe C passant par ce point A, à un point B la courbe C_m passant par ce point B. Quant à $\gamma_{k,l}$, l'ordre de la courbe fondamentale du point $C_{k,l}$, nous cherchons la condition, qui exprime que deux points M et N ont été choisis sur une droite quelconque L de manière que la courbe C_m par M et la courbe C_n par N se touchent en $C_{k,l}$, c'est-à-dire qu'en ce point une des k tangentes de C_m coïncide avec une des l tangentes de C_n. A une position quelconque du point M correspond une courbe unique C_m, mais à cause des k tangentes en $C_{k,l}$ à cette courbe un nombre k de courbes C_n, qui déterminent kn points N; réciproquement à une position quelconque du point N correspond une courbe unique C_n, mais à cause des l tan-

(*) Nous excluons le cas particulier, qu'une des courbes de l'un des deux faisceaux coïncide totalement ou en partie avec une des courbes de l'autre. On compare l'article suivant.

gentes en $C_{k,l}$ à cette courbe un nombre l de courbes C_m, qui déterminent lm points M; donc il y a $kn+lm$ coïncidences des points M et N sur la droite L; c'est-à-dire que la droite L contient $kn+lm$ points de la courbe fondamentale de $C_{k,l}$, qui donc est de l'ordre $kn+lm$.

Par la substitution des valeurs de α, β et $\gamma_{k,l}$ dans les équations (3) on trouve

$$mx = m + na + \Sigma k(kn+lm)c_{k,l},$$
$$nx = n + mb + \Sigma l(kn+lm)c_{k,l}$$

et à l'aide des relations (2) ces équations se réduisent toutes les deux à l'équation

$$x = 2mn - 1;$$

donc, etc.

On se garde bien de croire que le résultat $x = 2mn - 1$ convient à tous les cas particuliers possibles. Il est de rigueur, quand les deux faisceaux x ne contiennent pas des courbes qui coïncident totalement ou en partie; il a besoin d'une correction dans le cas contraire. Car si une courbe C_p fait partie d'une des courbes C'_m et d'une des courbes C_n, elle figurera p fois dans la courbe Φ, qui correspond à une droite quelconque L; parce que la droite L la coupe en p points et qu'à chacun de ces points correspond la courbe tout entière. Donc si nous mettons à part cette partie constante C_p qui compte p fois, les courbes Φ restantes sont de l'ordre $2mn - 1 - p^2$ Et si π_p représente le nombre de ces courbes C_p, l'ordre de la partie essentielle des courbes Φ est $2mn - 1 - \Sigma\pi_p p^2$.

Si nous supposons que les deux faisceaux ont le même ordre n et qu'ils font partie d'un même réseau, la courbe C_n qui fait partie des deux faisceaux en même temps appartient n fois à chacune des courbes Φ. Ainsi nous retrouvons l'équation

$$x = n^2 - 1 - \Sigma\,\pi_p p^2,$$

que nous avons indiquée ailleurs(*).

8. « Le lieu des points qui correspondent à eux-mêmes est une courbe de l'ordre $2(m+n) - 3$. »

« Le lieu des points d'intersection de chacune des droites passant par un point fixe P et de sa courbe correspondante C_{2mn-1} est une courbe de l'ordre $2mn$, qui passe une fois par P et par chacun des points A et B et $kn+lm$ fois par chacun des point $C_{k,l}$. Cette courbe se compose de la courbe $C_{2(m+n)-3}$ contenant les points qui correspondent à eux-mêmes

(*) Voir M. R. de Paolis, « Le trasformazioni piane doppie » (Atti della R. Accademia dei Lincei, anno 274, 1876-77, serie terza, Memorie della classe di scienze fisiche, matematiche e naturali, vol. I, dispensa seconda, p. 511); et P.-H. Schoute, « Sur la transformation conjuguée ». (Comptes rendus de l'Association française, etc., de 1879, p. 205.)

et d'une courbe de l'ordre $2(m-1)(n-1)+1$, lieu des couples de points correspondants R_1 et R_2 situés sur une droite qui passe par P. Ces dernières courbes forment un réseau projectif au réseau des points P. »

« Deux involutions de points d'ordre m et n situés sur une même droite (ou deux faisceaux de rayons dans le plan — ou de plans dans l'espace — à centre — ou à axe — commun) admettent $(m-1)(n-1)$ couples de groupes, dont chaque couple est composé de deux groupes, qui ont deux éléments communs. »

Le lieu des points de contact des courbes C_m et C_n des deux faisceaux donnés est une courbe de l'ordre $2(m+n)-3$, qui passe par les points de base et les points doubles des deux faisceaux (*); cette courbe est le lieu des points qui correspondent à eux-mêmes.

La seconde partie de l'énoncé de l'article présent est principalement une conséquence immédiate de la théorie de la génération des courbes par deux faisceaux de courbes projectifs. Et les courbes $C_{2(m-1)(n-1)+1}$ forment un réseau, car il y a une courbe de ce système qui passe par deux points arbitraires R_1 et R'_1 (la courbe $C_{2(m-1)(n-1)+1}$ dont le point P est le point d'intersection des deux droites R_1R_2 et $R'_1R'_2$); tandis que ce réseau est projectif au réseau des points P du plan, parce qu'à une quelconque de ces courbes appartient un point P déterminé et réciproquement à un point quelconque P une courbe déterminée du réseau, de manière qu'aux points P d'une droite quelconque appartiennent des courbes $C_{2(m-1)(n-1)+1}$ du réseau, qui forment un faisceau, etc.

Le raisonnement suivant fait trouver l'ordre des courbes du réseau en question indépendamment de l'ordre de la courbe des points, qui correspondent à eux-mêmes. Les couples de points d'une droite quelconque, dont les deux points se correspondent l'un l'autre, ne se présentent pas quand $m=1$ ou quand $n=1$; le nombre de ces points est donc un multiple de $2(m-1)(n-1)$. Mais ce nombre est inférieur à $2mn$, chaque courbe du réseau en question faisant partie d'une courbe déterminée de l'ordre $2mn$; le nombre des points des couples est donc $2(m-1)(n-1)$ et l'ordre des courbes du réseau $2(m-1)(n-1)+1$, parce que chaque droite par P en contient $2(m-1)(n-1)+1$ points, les $(m-1)(n-1)$ couples et le point P. Et en P la courbe $C_{2(m-1)(n-1)+1}$, qui appartient au point P, est touchée par la droite, qui joint P à son point correspondant.

Enfin la troisième partie de l'énoncé est démontrée par l'existence des $(m-1)(n-1)$ couples de points, dont les deux points se correspondent l'un à l'autre.

(*) Voir *Cremona, l. c.*, § 14.
La courbe passe une fois par chacun des points A et B et autant de fois par un point $C_{k,l}$ que la courbe fondamentale de ce point; mais, en général, ces derniers nombres ne peuvent pas être indiqués.

II. — *Quelques cas particuliers de la première transformation.*

a) *Cas* m = 1, n = 2, 3, 4 ..... ; *extension par répétition.*

9. *Cas* n = 2.

Dans ce cas le faisceau des courbes C_n est le faisceau ordinaire des coniques passant par quatre points Q, et il n'y a qu'une conique du faisceau, qui passe par P, la courbe fondamentale de P. Les courbes Φ, qui correspondent à des droites, sont donc des cubiques, qui passent deux fois par P et une fois par chacun des points Q. Et, tandis que le réseau de ces cubiques correspond au réseau des droites, toutes les cubiques qui passent une fois par chacun des cinq points (P, 4Q) et par deux couples de points correspondants correspondent à elles-mêmes. Car ces neuf points $(P, 4Q, R_1R_2, R'_1R'_2)$ sont les points de base d'un faisceau de cubiques, parce qu'ils se trouvent sur les deux cubiques, dont l'une est composée de la droite PR_1R_2 et de la conique $(4Q, R'_1R'_2)$ et l'autre de la droite $PR'_1R'_2$ et de la conique $(4Q, R_1R_2)$. Et la cubique qui est déterminée par ces neufs points et un point quelconque R''_1 est la courbe résultante du faisceau de droites P et du faisceau de coniques 4Q, la correspondance projective de ces deux faisceaux étant fixée par la correspondance des droites PR_1R_2, $PR'_1R'_2$ et PR''_1 aux coniques $(4Q, R_1R_2,)$ $(4Q, R'_1R'_2)$ et $(4Q, R''_1)$. De plus, la courbe des points qui correspondent à eux-mêmes est une cubique qui passe par les cinq points (P, 4Q) et par les trois points doubles du faisceau de coniques, tandis qu'en P elle touche la conique fondamentale de P et en chacun des points Q la droite PQ.

Cette transformation se simplifie, quand P est situé sur une des six droites qui contiennent deux des quatre points Q; quand P se trouve sur Q_1Q_2, par exemple, la droite PQ_1Q_2 se détachant de toutes les cubiques Φ, le réseau de ces droites Φ devient le réseau des coniques passant par P, Q_3 et Q_4 et la transformation est une transformation quadratique involutive. Et quand P se trouve sur deux de ces droites, quand par exemple P est le point d'intersection des deux droites Q_1Q_2 et Q_3Q_4, la transformation n'est que l'homologie involutive, dont P est le centre et la polaire commune de P par rapport à toutes les coniques du faisceau (4Q) l'axe d'homologie.

Le cas $n = 2$ est capable d'une extension simple. Ayant fixé deux points P_1 et P_2 (fig. 21) on peut examiner la correspondance des points R_1 et R_2 situés de telle manière sur une même conique du faisceau (4Q), que les droites P_1R_1 et P_2R_2 vont se rencontrer dans un point R_3 de même situé sur cette conique. D'abord il est clair que cette transformation n'est plus involutive (*).

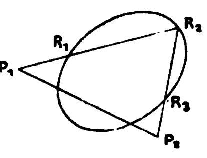


Fig. 21.

(*) Seulement quand les points P_1 et P_2 sont les points doubles de l'involution déterminée sur la

Et R_2 parcourant une cubique qui passe une fois par ces quatre points Q et deux fois par le point P_1 quand R_1 décrit une droite quelconque L, les courbes Φ lieux des points R_3 sont des courbes C_6 qui passent six fois par P_2 et trois fois par chacun des points Q. Mais chacune de ces courbes se compose d'une partie accessoire, les quatre droites P_2Q et d'une partie essentielle, qui est donc une C_2 passant deux fois par chacun des cinq points (P_2, 4Q). Et cette courbe contient encore un sixième point double, parce que la cubique des points R_2 a un point double en P_1; ce point est le deuxième point d'intersection de la droite P_1P_2 et de la conique (P_1, 4Q).

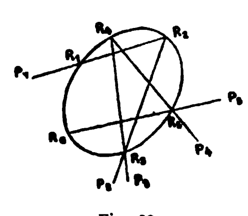


Fig. 22.

Cette extension du cas $n = 2$ peut être poussée plus loin. En effet, dans le cas de k points donnés P_1, P_2, ... P_k, on peut, partant d'un point quelconque R_1 (fig. 22), chercher successivement le deuxième point d'intersection R_2 de la conique (4Q, R_1) avec P_1R_1, R_3 de cette conique avec P_2R_2, R_4 de cette conique avec P_3R_3, etc., et examiner la correspondance entre les points R_1 et R_{k+1}. On trouve sans peine que l'addition d'un nouveau point P augmente l'ordre des courbes Φ de deux unités, le degré de multiplicité des quatre points Q sur ces courbes d'une unité et le nombre des points doubles d'une unité; de manière que dans le cas de k points P, les courbes Φ sont des courbes C_{2k+1} à quatre points k-ples Q et à k points doubles, dont un est le point P_k; quelle loi est générale comme cela se montre par la conclusion de n à $n+1$. Et en effet, les courbes trouvées que je représente par le symbole C_{2k+1} $(kP^2, 4Q^k)$ satisfont aux trois conditions, dont deux déterminent la troisième, 1° d'être unicursale, 2° de former un réseau, 3° d'avoir la propriété que deux d'entres elles déterminent un seul point d'intersection mobile. Car on a les trois identités :

$$k + 4\frac{k(k-1)}{2} = \frac{2k(2k-1)}{2},$$

$$\frac{(2k+1)(2k+4)}{2} - 3k - 4\frac{k(k+1)}{2} = 2,$$

$$(2k+1)^2 - 4k - 4k^2 = 1.$$

Et il est évident que les trois points doubles du faisceau des coniques correspondent à eux-mêmes à travers toutes ces transformations.

droite P_1P_2 par le faisceau des coniques, la correspondance des points R_1 et R_3 est involutive ; tandis qu'en général le faisceau ne contient qu'une conique dont les points se correspondent involutivement, la conique du faisceau qui est harmoniquement circonscrite aux deux points P_1 et P_2.

10. *Cas* n $= 3$.

Comme le cas $n = 3$ a été étudié par M. Le Paige, nous n'en étudions que l'extension analogue. Dans ce cas le faisceau des courbes C_n est le faisceau ordinaire des cubiques passant par neuf points Q, un desquels, le point Q_1 *p.e.* coïncide avec le point P, et la courbe qui correspond à une droite quelconque est une C_3 caractérisée par le symbole $C_5(Q_1^4 Q_2 \cdots\cdots Q_9)$, c'est-à-dire une C_5, qui passe quatre fois par Q_1 et une fois par chacun des autres points Q. Examinons donc en premier lieu la correspondance des points R_1 et R_3 (fig. 23) situés de telle manière sur une même cubique du faisceau (9Q) que les droites Q_1R_1 et Q_2R_3 se rencontrent dans un point R_2 situé de même sur cette cubique, correspondance qui n'est plus involutive (*). Eh bien, R_2 parcourant une $C_3(Q_1^4 Q_2 \cdots\cdots Q_9)$, quand R_1 décrit une droite quelconque L, les courbes Φ, lieux des points R_3, sont des courbes symbolisées comme $C_{25}(Q_1^5 Q_2^{20} Q_3^5 \cdots\cdots Q_9^5)$. Mais chacune de ces courbes contient une même partie accessoire, composée de la droite Q_1Q_2 comptant quatre fois, de la courbe fondamentale de Q_2, qui est représentée par $C_4(Q_1 Q_2^3 Q_3 \cdots\cdots Q_9)$, et des sept droites simples Q_3Q_2, $Q_4Q_2 \cdots\cdots Q_9Q_2$; leurs parties essentielles sont donc des courbes $C_{10}(Q_2^6 Q_3^3 Q_4^3 \cdots\cdots Q_9^3)$.

Fig. 23

Poussant plus loin l'extension par répétition on trouve quand R_1 décrit une droite quelconque pour le lieu de

R_4 . . . . une courbe $C_{14}(Q_1^7\, Q_2\, Q_3^7\, Q_4^4\, Q_5^4 \cdots\cdots\cdots\cdots Q_9^4)$,
R_5 . . . . » » $C_{19}(Q_1^3\, Q_2^9\, Q_3^3\, Q_4^9\, Q_5^6\, Q_6^6 \cdots\cdots\cdots Q_9^6)$,
R_6 . . . . » » $C_{23}(Q_1^{10} Q_2^4\, Q_3^{10} Q_4^4\, Q_5^{10} Q_6^7\, Q_7^7 \cdots\cdots Q_9^7)$,
R_7 . . . . » » $C_{28}(Q_1^6\, Q_2^{12} Q_3^6\, Q_4^{12} Q_5^6\, Q_6^{12} Q_7^9\, Q_8^9\, Q_9^9)$,
R_8 . . . . » » $C_{32}(Q_1^{13} Q_2^7\, Q_3^{13} Q_4^7\, Q_5^{13} Q_6^7\, Q_7^{13} Q_8^{10} Q_9^{10})$,
R_9 . . . . » » $C_{37}(Q_1^9\, Q_2^{15} Q_3^9\, Q_4^{15} Q_5^9\, Q_6^{15} Q_7^9\, Q_8^{15} Q_9^{12})$,
R_{10} . . . . » » $C_{41}(Q_1^{16} Q_2^{10} Q_3^{16} Q_4^{10} Q_5^{16} Q_6^{10} Q_7^{16} Q_8^{10} Q_9^{16})$, etc. (**).

Je remarque que les douze points doubles du faisceau correspondent à eux-mêmes à travers toutes les transformations R_1R_{k+1}.

11. *Cas* n $= 4$.

Dans le cas $n = 4$, le faisceau des courbes C_n est un faisceau de quartiques ayant un point de base double P et douze points de base simples Q.

(*) Quand Q_1 et Q_2 sont les points d'intersection de deux couples de côtés opposés d'un quadrangle complet, dont les sommets sont quatre des sept autres points de base Q, la transformation est encore involutive. Mais dans le cas général, le faisceau des cubiques ne contient que trois courbes, qui jouissent de cette propriété involutive par rapport aux deux points de base déterminés Q_1 et Q_2. (Voir notre mémoire « *Die Steiner'schen Polygone* », Journal de Crelle-Borchardt, t. XCV, p. 111.)

(**) Pour ne pas entrer dans trop de détails, nous avons terminé la répétition après avoir employé les neuf points Q, quoiqu'il soit évident qu'on peut recommencer par Q_1, etc.

et la courbe, qui correspond à une droite quelconque L, est une $C_7(P^6, Q_1 \cdots Q_{12})$. Ici l'extension par répétition est impossible dans le cas général, la base du faisceau ne contenant qu'un seul point double. Nous supposons donc que la base du faisceau se compose de deux points doubles P_1 et P_2 et de huit points simples Q et nous cherchons d'abord ce que devient la correspondance principale des points R_1 et R_2 dans ce cas spécial, le point P_1 restant seul le centre de la correspondance.

Quand trois des douze points Q s'approchent indéfiniment de manière que les trois droites, qui passent par deux de ces points ne coïncident pas, les courbes du faisceau ont un deuxième point double au point de coïncidence P_2 des trois points Q avec lesquels se réunit encore un quatrième. Cela démontre que dans le cas spécial la courbe qui correspond à une droite quelconque L doit être une $C_7(P_1^6 P_2^2 Q_1 \cdots Q_8)$. Mais une courbe C_7, qui a un point sextuple en P_1 et un point double en P_2, est composée de la droite P_1P_2 et d'une courbe C_6, qui a un point quintuple en P_1 et un point simple en P_2. En effet, au point d'intersection de la droite L et de P_1P_2 correspond la droite P_1P_2 tout entière, parce que la quartique du faisceau qui passe par ce point se compose de la droite P_1P_2 et d'une cubique par P_1, P_2 et les huit points Q. En mettant de côté la droite commune P_1P_2 des courbes Φ, ces courbes sont donc des $C_6(P_1^5 P_2 Q_1 \cdots Q_8)$. Mais ici une nouvelle difficulté se présente; car le nombre des points d'intersection mobiles de deux de ces courbes C_6 semble être $36 - 5^2 - 9 = 2$ au lieu d'un seul. Cette difficulté disparaît en remarquant que les courbes C_6 ont la même tangente au point P_2, la tangente t_2 en P_2 à la cubique Γ_3, qui forme avec P_1P_2 une quartique du faisceau ; ce qui est bien évident dans la figure, qui montre la position des points qui correspondent aux points d'une droite quelconque, qui se trouvent tout près de la droite P_1P_2. Si p_2 représente le point infiniment voisin de P_2 sur t_2, les courbes Φ sont donc des courbes $C_6(P_1^5 P_2 p_2 Q_1 \cdots Q_8)$. Et aux points fondamentaux simples P_2 et p_2 infiniment voisins l'un de l'autre correspondent les droites P_1P_2 et P_1p_2, de manière qu'au faisceau des droites par P_2 correspond le faisceau des quintiques $C_5(P_1^4 p_2 Q_1 \cdots Q_8)$ ou $C_5(P_1^4 P_2 Q_1 \cdots Q_8)$ et à la droite t_2 la quartique $C_4(P_1^3 Q_1 \cdots Q_8)$.

Procédons maintenant à l'examen de la correspondance des points R_1 et R_2 situés de telle manière sur une même courbe du faisceau $(P_1^2 P_2^2 Q_1 \cdots Q_8)$, que les droites P_1R_1 et P_1R_2 se rencontrent sur cette même quartique dans un point variable R_3. Quand R_1 décrit une droite quelconque L et R_2, comme nous l'avons démontré tout à l'heure, une $C_6(P_1^5 P_2 p_2 Q_1 \cdots Q_8)$, le point R_3 parcourt une courbe $C_{36}(P_1^6 p_1^6 P_2^{20} Q_1^6 \cdots Q_8^6)$, où p_1 est le point infiniment voisin de P_1 sur la tangente t_1 en P_1 à la cubique Γ_3. Mais parce

que la courbe C_6 des points R_2 passe cinq fois par P_1, une fois par P_2 et de même une fois par chacun des huit points Q_k, la courbe C_{36} se compose d'une partie accessoire contenant la droite P_1P_2 comptée cinq fois, la courbe fondamentale de P_2 et les huit droites Q_kP_2 et d'une partie essentielle $C_{18}(p_1^5P_2^{13}Q_1^4 \cdots\cdots Q_8^4)$ ou $C_{18}(P_1^5P_2^{13}Q_1^4 \cdots\cdots Q_8^4)$. Ce qui nous mène encore à la difficulté, que le nombre des points d'intersection mobiles de deux quelconques de ces courbes C_{18} semble être $324 - 5^2 - 13^2 - 8.4^2 = 2$ au lieu d'un seul; difficulté qui disparaît en observant que toutes les courbes C_{18} passent encore par le point tangentiel π_2 de P_2 par rapport à la cubique Γ_3, parce que toutes les courbes C_6 touchent en P_2 la tangente t_2 de cette cubique. Donc les courbes C_{18} sont caractérisées par le symbole $C_{18}(P_1^5P_2^{13}\pi_2Q_1^4 \cdots\cdots Q_8^4)$.

Enfin, nous supposons que la base des quartiques se compose de trois points doubles P_1, P_2, P_3 et de quatre points simples Q. Dans ce cas, quand R_1 décrit une droite quelconque, R_2 parcourt une quartique $C_5(P_1^4P_2p_{2,1}P_3p_{3,1}Q_1 \cdots Q_4)$, où $p_{2,1}$ est le point infiniment voisin de P_2 sur la tangente $t_{2,1}$ en P_2 à la courbe $\Gamma_3(P_1P_2P_3^2Q_1 \cdots\cdots Q_4)$ et $p_{3,1}$ le point infiniment voisin de P_3 sur la tangente $t_{3,1}$ en P_3 à la courbe $\Gamma_3(P_1P_2^2P_3Q_1 \cdots Q_4)$. Et en continuant de la même manière, on trouve sans peine que le point R_3 parcourt dans ce cas une $C_{11}(P_1^4P_2^7\pi_{2,1}P_3^3p_{3,1}^3Q_1^3 \ldots\ldots Q_4^3)$, où $\pi_{?,1}$ est le point tangentiel de P_2 par rapport à la cubique $\Gamma_3(P_1P_2P_3^2Q_1 \ldots\ldots Q_4)$ et R_4 ensuite une $C_{20}(P_1^8p_{1,3}^4P_2^8p_{2,3}\pi_{2,1,3}P_3^{12}\pi_{3,1}^3Q_1^5 \ldots\ldots Q_4^5)$, où $\pi_{2,1,3}$ représente le point qui correspond à $\pi_{2,1}$ dans la dernière partie de la transformation.

Le cas $n = 3$ n'étant pas susceptible d'extension par répétition, nous terminons ici l'examen des cas particuliers $m = 1$.

b) *Cas* m = 2,3...; n = 2,3...

12. *Cas* m = 2.

Énumérons dans quelques lignes les résultats des différents cas $m = 2$ en indiquant les points A, B, C, les points fondamentaux et l'ordre de la transformation, etc.

Cas n = 2. Les points de base des deux faisceaux étant deux points A, deux points B et deux points $C_{1,1}$, nous représentons les deux faisceaux par le symbole $2,2(2A, 2B, 2C_{1,1})$. Le résultat général $(2mn - 1)$ donne pour l'ordre de la transformation la valeur 7 et pour points fondamentaux quatre points doubles, les deux points A et les deux points B, et deux points quadruples, les deux points $C_{1,1}$; nous désignons ce résultat par le symbole $7(2A^2, 2B^2, 2C_{1,1}^4)$. Mais ce résultat n'est pas d'accord. Car quoique deux courbes C_7 admettent un seul point d'intersection mobile, (parce que $49 - 4.2^2 - 2.4^2 = 1$), elles ne sont pas du genre zéro, mais

du genre $\frac{6.5}{2} - 4 - 2.6 = -1$. Le dernier résultat montre que les courbes C_7 sont toutes des courbes composées, cela saute aux yeux quand on fait attention aux deux points quadruples. Car chaque C_7, qui a deux points quadruples, se compose de la droite L, qui joint ces deux points, et d'une C_6, dont ces deux points sont des points triples. Le résultat corrigé est donc $6\left(2A^2, 2B^2, 2C_{1,1}^3, P\right)$, où P représente un point fondamental nouveau (*), le point fondamental simple, dont la droite des deux points $C_{1,1}$ est la courbe fondamentale. Et maintenant on a comme il faut $36 - 4.2^2 - 2.3^2 - 1 = 1$ et $\frac{5.4}{2} - 4 - 2.3 = 0$.

Cas n $= 3$. On trouve d'abord les faisceaux $2,3(5B, 4C_{1,1})$ et la transformation $11\left(5B^2, 4C_{1,1}^5\right)$. Mais on peut aussi se servir des deux faisceaux $2,3(A, 3B, 2C_{1,1}, C_{1,2})$, qui donnent $11\left(A^3, 3B^2, 2C_{1,1}^5, C_{1,2}^7\right)$, résultat à rejeter, parce que les courbes C_{11} ont le genre $\frac{10.9}{2} - 3 - 3 - 20 - 21 = -2$. Les courbes C_{11} sont donc composées. Et en effet chacune des deux droites $2(C_{1,1}, C_{1,2})$ coupe la courbe C_{11} en douze points; le résultat corrigé est donc $9\left(A^3, 3B^2, 2C_{1,1}^4, C_{1,2}^5, 2P\right)$.

Cas n $= 4$. On trouve les faisceaux $2,4(6B, 2C_{1,1}, 2C_{1,2})$, qui donnent d'abord le résultat $15\left(6B^2, 2C_{1,1}^6, 2C_{1,2}^8\right)$ et après correction $14\left(6B^2, 2C_{1,1}^6, 2C_{1,2}^7, P\right)$, ou bien les faisceaux $2,4(A, 4B, 3C_{1,2})$, qui donnent $15\left(A^4, 4B^2, 3C_{1,2}^8\right)$ ou, corrigé, $12\left(A^4, 4B^2, 3C_{1,2}^6\right)$, 3P (**).

13. *Cas* m $= 3$.

Nous continuons par l'étude de quelques cas $m = 3$.

Cas n $= 3$. Si nous commençons par les faisceaux $3,3(2A, 2B, 7C_{1,1})$, nous trouvons le résultat $17\left(2A^3, 2B^3, 7C_{1,1}^6\right)$. Mais ce résultat n'est pas d'accord. Quoiqu'on a $289 - 4.3^2 - 7.6^2 = 1$, on trouve $\frac{16.15}{2} - 4.3 - 7.15 = 3$ au lieu de zéro, comme les lois de la transformation géométrique l'exigent. Cette discordance est la conséquence immédiate d'une omission; nous avons négligé de remarquer que les deux faisceaux appartiennent à un même réseau, de manière que la courbe C_3 commune aux deux faisceaux fait partie trois fois de chaque courbe C_{17} et qu'on retombe sur la transformation entre les deux points de base mobiles de tous les faisceaux

(*) Quand on met à côté une courbe C_k qui correspond tout entière à un quelconque de ses points et qui par là fait partie k fois de toutes les courbes Φ, cette courbe C_k est devenue courbe fondamentale; à elle correspond un point fondamental nouveau k-ple. En général, la place de ce point ne peut pas être indiquée; cependant l'article précédent contient un exemple, celui des courbes $C_7(P_1^6 P_2^2 Q_1 \ldots Q_8)$, qui se réduisent à $C_6(P_1^5 P_2 p_2 Q_1 \ldots Q_8)$, où la place du point fondamental nouveau p_2 est manifeste.

(**) Je laisse au lecteur le cas $2,4\left(4B, 3C_{1,2}, C_{1,3}\right)$.

de cubiques compris dans un réseau de cubiques à sept points de base (*).

Ensuite, nous pouvons nous servir des faisceaux 3, 3(3A, $5C_{1,1}$, $C_{1,2}$) qui donnent le résultat $17(3A^3, 5C_{1,1}^6, C_{1,2}^9)$.

Enfin nous pouvons considérer les faisceaux 3, 3(A, B, $3C_{1,1}$, $C_{1,2}$, $C_{2,1}$). Le résultat $17(A^3, B^3, 3C_{1,1}^6, C_{1,2}^9, C_{2,1}^9)$ montre d'abord que la droite $C_{1,2}C_{2,1}$ fait partie de toutes les courbes C_{17}, ce qui amène la correction en $16(A^3, B^3, 3C_{1,1}^6, C_{1,2}^8, C_{2,1}^8, P)$. Mais quoique

$$256 - 9 - 9 - 3.6^2 - 2.8^2 - 1 = 1,$$

ce résultat est encore à rejeter, parce que

$$\frac{15.14}{2} - 3 - 3 - 3.15 - 2.28 = -2.$$

En vérité, la conique $(3C_{1,1}C_{1,2}C_{2,1})$ coupe les courbes C_{16} en $3.6 + 2.8 = 34$ points; donc elle fait partie de toutes les courbes C_{16} et bien deux fois, parce qu'elle est coupée deux fois par une droite quelconque. Donc, on trouve $12(A^3, B^3, 3C_{1,1}^4, C_{1,2}^6, C_{2,1}^6, P, Q^2)$, résultat parfaitement d'accord.

Cas n = 4. Les deux faisceaux 3, 4(4B, $8C_{1,1}$, $C_{1,2}$), et cette supposition est la plus simple, font trouver le résultat $23(4B^3, 8C_{1,1}^7, C_{1,2}^{10})$, qui n'est pas d'accord. On a bien $529 - 4.3^2 - 8.7^2 - 10^2 = 1$, mais le genre des courbes C_{23} est $\frac{22.21}{2} - 4.3 - 8.21 - 45 = 6$ au lieu de zéro. Cette discordance fait présumer que les deux faisceaux admettent des courbes composées qui coïncident en partie et c'est ce qui arrive en effet. Car la courbe C_3, qui passe par un des quatre points B, est coupée par chacune des courbes C_4 en onze points fixes, le point B, les huit points $C_{1,1}$ et le point $C_{1,2}$ dont le dernier doit être compté deux fois; donc, eu égard à une corollaire d'un théorème connu de Pluecker, le douzième point d'intersection de cette courbe C_3 avec les courbes C_4 ne varie pas avec ces courbes et est donc un des autres points B. Mais dans ce cas la courbe C_4, qui passe par un autre point quelconque de C_3 coupe cette courbe en treize points et se compose donc, parce que la courbe C_3 ne dégénère pas, de cette courbe et d'une droite, qui passe par $C_{1,2}$ et par les deux autres points B. On trouve donc que les quatre points B se divisent en deux couples, de manière que les deux points de chacun de ces couples se trouvent sur une droite par $C_{1,2}$ et en même temps sur une des cubiques du faisceau donné des C_3. Et les deux courbes C_3, qui passent chacune par deux des quatre points B,

(*) La courbe commune C_3 passe par les onze points (2A, 2B, $7C_{1,1}$), ce qui peut sembler paradoxal; mais on sait que les onze points ne sont pas indépendants les uns des autres, que plutôt un des points A et un des points B dépendent des autres, etc.

Voir R. de Paolis, *l. c.*, art. 28.

C.-F. Geiser, *Ueber zwei geometrische Probleme*, Journal de Crelle-Borchardt, tome LXVII, page 78.

P.-H. Schoute, *Sur la transformation conjuguée*, l. c.

jouissent de la propriété de correspondre tout entière à un quelconque de leurs points; donc elles appartiennent trois fois à chacune des courbes C_{23}. Ce qui cause un abaissement de l'ordre de la transformation de 2.3.3, ainsi que le résultat devient $5(8C_{1,1},\ C^4_{1,1})$.

Dans le cas des deux faisceaux 3,4(A, 2B, $6C_{1,1}$, $2C_{1,2}$), qui mènent à la transformation $23(A^4,\ 2B^3,\ 6C^7_{1,1},\ 2C^{10}_{1,2})$, on trouve de la même manière une seule courbe C_3, qui appartient trois fois à chacune des courbes C_{23}. Le résultat corrigé est donc $14(A,\ 6C^4_{1,1},\ 2C^7_{1,2})$.

Enfin les deux faisceaux 3,4(2A, $4C_{1,1}$, $3C_{1,2}$) mènent tout de suite au bon résultat $23(2A^4,\ 4C^7_{1,1},\ 3C^{10}_{1,2})$, etc. (*).

III. *Généralisation de la deuxième transformation.*

14. La deuxième transformation de M. Le Paige est capable de deux généralisations différentes; d'abord on peut remplacer le réseau des cubiques par un réseau de courbes d'ordre n, ensuite on peut remplacer la droite L par une courbe d'ordre quelconque p sous la condition $p \leqq n-2$. En combinant ces deux extensions nous considérons un système $p+1$-plement infini de courbes C_n à point $n-p-2$-ple commun P et une courbe C_p et nous étudions la transformation uniforme et involutive des deux points d'intersection mobiles de chaque droite par P avec les courbes C_n d'un faisceau compris dans le système, le faisceau dont la base contient les p points d'intersection de la droite avec la courbe C_p (**).

15. « La courbe fondamentale de P passe $\frac{1}{2}(p+3)(2n-p-2)-(n-p)$ fois par ce point. »

La détermination du degré de multiplicité du point P sur sa courbe fondamentale par la voie analytique n'offre pas de difficulté. En effet, si nous représentons par

$$\sum_{i=1,2\dots p+2}^{k=n-p-2,\dots n} \lambda_i u_{i,k} = 0, \qquad \sum_{i=0,1,2,\dots p} v_i = 0$$

par rapport à des axes par P l'équation du système des courbes C_n et celle de la courbe C_p et que la substitution $y = mx$ change $u_{i,k}$ en $\alpha_{i,k}x^k$ et v_i en $\beta_i x^i$, la condition que les deux points d'intersection libres de la droite $y = mx$ avec les courbes du système. qui passent par les p points d'inter-

(*) Au lecteur je laisse l'étude du cas 3,3(2A, 2B, $3C_{1,1}$, $C_{2,2}$) ressortant sous le cas 3,3(2A, 2B, $7C_{1,1}$ et des cas 3,4(A, $7C_{1,1}$, $C_{1,3}$) et 3,4(A, $4C_{1,1}$ $C_{2,3}$).

(**) On pourrait croire qu'au lieu du système $p+1$-plement infini des courbes C_n et du faisceau,) dont la base contient les p points d'intersection de la droite avec la courbe C_p il suffirait de prendre un système doublement infini, c'est-à-dire un réseau de courbes C_n et le faisceau dont la base contient un des p points d'intersection, etc. ; mais dans ce cas la correspondance n'est pas déterminée.

section de cette droite avec C_p, coïncident avec P, est exprimée par la coëxistence des $p+3$ équations

$$\begin{array}{lllll}
\lambda_1\alpha_{1,n-p-2} & +\lambda_2\alpha_{2,n-p-2} & +\ldots\ldots \lambda_{p+2}\alpha_{p+2,n-p-2} & \ldots\ldots & =0 \\
\lambda_1\alpha_{1,n-p-1} & +\lambda_2\alpha_{2,n-p-1} & +\ldots\ldots \lambda_{p+2}\alpha_{p+2,n-p-1} & \ldots\ldots & =0 \\
\lambda_1\alpha_{1,n-p} & +\lambda_2\alpha_{2,n-p} & +\ldots\ldots \lambda_{p+2}\alpha_{p+2,n-p} & +\lambda\beta_0 & =0 \\
\ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\
\ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\
\lambda_1\alpha_{1,n-p+k} & +\lambda_2\alpha_{2,n-p+k} & +\ldots\ldots \lambda_{p+2}\alpha_{p+2,n-p+k} & +\lambda\beta_k & =0 \\
\ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\
\ldots & \ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\
\lambda_1\alpha_{1,n} & +\lambda_2\alpha_{2,n} & +\ldots\ldots \lambda_{p+2}\alpha_{p+2,n} & +\lambda\beta_p & =0,
\end{array}$$

dont les deux premières expriment que deux des $p+2$ points d'intersection mobiles de la droite $y=mx$ avec les courbes C_n du système tombent en P, et les $p+1$ autres, qui contiennent le paramètre nouveau λ, que les autres points d'intersection mobiles sont situés en même temps sur C_p. L'élimination des $p+3$ paramètres $(\lambda_k$ et $\lambda)$ et la restitution de y pour mx donne l'équation des tangentes en P à la courbe fondamentale en question dans la forme

$$\begin{vmatrix}
u_{1,n-p-2}, & u_{2,n-p-2}, & \ldots\ldots u_{p+2,n-p-2}, & 0 \\
u_{1,n-p-1}, & u_{2,n-p-1}, & \ldots\ldots u_{p+2,n-p-1}, & 0 \\
u_{1,n-p}\ \ , & u_{2,n-p}\ \ , & \ldots\ldots u_{p+2,n-p}\ \ , & v_0 \\
\ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\
\ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\
u_{1,n-p+k}, & u_{2,n-p+k}, & \ldots\ldots u_{p+2,n-p+k}, & v_k \\
\ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\
\ldots & \ldots & \ldots & \ldots \\
u_{1,n}\ \ , & u_{2,n}\ \ , & \ldots\ldots u_{p+2,n}\ \ , & v_p
\end{vmatrix}=0.$$

La multiplication des termes de la dernière colonne par une fonction homogène en x et y de l'ordre $n-p$ rend homogène toutes les lignes. Donc le nombre des tangentes cherchées est $(n-p-2)+(n-p-1)$ $+\ldots\ldots+n-(n-p)$ ou $\frac{1}{2}(p+3)(2n-p-2)-(n-p)$.

16. « La transformation en question est de l'ordre $\frac{1}{2}(p+2)(2n-p-1)$; elle a un point fondamental $\frac{1}{2}(p+2)(2n-p-1)-1$-ple, le point P, et $(p+2)(2n-p-1)-2$ points fondamentaux simples. »

Chaque droite par P coupant une quelconque des courbes Φ en un seul point qui ne coïncide pas avec P (le point qui correspond au point d'inter-

section de cette droite avec la droite L qui correspond à la courbe Φ), l'ordre x des courbes Φ surpasse d'une unité celui de la courbe fondamentale du point P, qui donc est représenté par $x-1$; de plus chaque droite par P coupant la courbe fondamentale de P en un seul point qui ne coïncide pas avec P (le point qui correspond au point infiniment voisin de P dans la direction de cette droite), l'ordre $x-1$ surpasse d'une unité le degré de multiplicité du point P sur cette courbe, dont nous venons de trouver la valeur $\frac{1}{2}(p+3)(2n-p-2)-(n-p)$. Donc l'ordre de la transformation est donné par l'équation

$$x-2=\frac{1}{2}(p+3)(2n-p-2)-(n-p)\cdot$$

ce qui donne

$$x=\frac{1}{2}(p+2)(2n-p-1)\cdot$$

Les courbes Φ possédant en P un point dont le degré de multiplicité n'est surpassé de l'ordre des courbes que d'une unité, elles ne sauraient avoir des points multiples communs sans se décomposer. Si nous excluons ce cas (*) les autres points fondamentaux de la transformation sont donc des points fondamentaux simples, des points Q_k dont la courbe fondamentale doit être la droite PQ_k. Le nombre des points Q déterminé par la condition que deux courbes Φ quelconques ont un seul point d'intersection mobile est

$$\left\{\frac{1}{2}(p+2)(2n-p-1)\right\}^2-\left\{\frac{1}{2}(p+2)(2n-p-1)-1\right\}^2-1=$$
$$=(p+2)(2n-p-1)-2$$

et il est bien évident que chaque point commun à toutes les courbes C_n du système $p+1$-plement infini fait partie du système des points Q. Mais le nombre de ces points de base étant au plus

$$\frac{1}{2}n(n+3)-\frac{1}{2}(n-p-2)(n-p-1)-p+1=\frac{1}{2}p(2n-p-5)+3n-2,$$

il y a au moins

$$(p+2)(2n-p-1)-2-\left\{\frac{1}{2}p(2n-p-5)+3n-2\right\}=$$
$$=\frac{1}{2}p(2n-p-1)+n-2$$

points fondamentaux simples nouveaux. Comment peut-on se figurer l'origine de ces points?

Une droite quelconque L menée par P coupe la courbe C_p en p points

(*) Cela exige, en premier lieu, que chaque point, qui est commun à toutes les courbes du système en dehors du point P, est un point simple. Mais comme on sait, ces points communs ne se présentent pas dans le cas général.

A_1, A_2.... A_p et les courbes C_n du système qui passent par ces p points forment un faisceau. En dehors du point $n-p-2$-ple P et de ces p points, ce faisceau admet encore

$$n^2-(n-p-2)^2-p=(p+2)(2n-p-3)+2$$

points de base R, dont en général pas un seul est situé sur la droite L. Eh bien, chaque fois qu'une droite L par P passe par un des points de base R du faisceau déterminé par les points d'intersection de L avec C_p, ce point R est un des points fondamentaux simples Q. Les points de base du système des C_n compris il arrivera donc un nombre $(p+2)(2n-p-1)-2$ de fois qu'une droite L passe par un de ses points R.

17. « Quand un réseau de courbes C_n admet un point $n-3$-ple commun P, il contient $6n-10$ faisceaux, dont chacun ne contient que des courbes qui touchent en P une même droite passant encore par un des points de base du faisceau. »

Quand $p=1$ et que n a une valeur quelconque, il y a un rapport intime entre les $6n-8$ points Q et une certaine courbe, la courbe des « *points neutres* », indiquée par M. Le Paige pour le cas $n=3$. Dans ce cas ($p=1$, n quelconque) le réseau des courbes C_n coupe une droite L par P suivant une involution I_2^2 du troisième ordre et du second rang (*), qui a deux points neutres, et, quand un de ces deux points se trouve sur la droite qui remplace C_p, l'autre est un point Q ; ce qui montre que le nombre des points Q est égal à celui des points d'intersection de la droite, qui remplace C_p, avec la courbe, lieu des points neutres des involutions I_2^2 sur les différentes droites L par P ; c'est-à-dire que l'ordre de cette courbe est $6n-8$. Et parce qu'elle a deux points en dehors de P sur chaque droite L par P, le point P — et cela démontre l'énoncé de l'article, — est un point $6n-10$-ple de cette courbe. Toutefois son ordre est diminué d'une unité par chaque point commun à toutes les courbes C_n du système ; de manière que la courbe est une cubique, qui a un point simple en P dans le cas étudié par M. Le Paige où $n=3$ et le nombre des points communs au réseau des courbes $C_3=7$.

Le rapport entre le nombre des points Q et l'ordre de la courbe des points neutres permet une vérification, la détermination indépendante de cet ordre n'offrant pas de difficulté. En effet, quand P est l'origine des coordonnées, l'équation du réseau peut être mise sous la forme

$$\lambda(u_{n-3}+u_{n-2}+u_{n-1}+u_n)+\mu(v_{n-3}+\ldots\ldots+v_n)+\nu(w_{n-3}+\ldots\ldots+w_n)=0$$

et la substitution $y=mx$ la change en

$$\lambda(\alpha_{n-3}+\alpha_{n-2}x+\alpha_{n-1}x^2+\alpha_n x^3)+\mu(\beta_{n-3}+\ldots+\beta_n x^3)+\nu(\gamma_{n-3}+\ldots+\gamma_n x^3)=0.$$

(*) Voir *Essais de géométrie supérieure du troisième ordre*, par M. C. Le Paige, page 38, etc.

Mais la condition que le point P est un point neutre de l'involution I_2^2 sur la droite $y=mx$ déterminée par l'équation dernière est que la substitution

$$\lambda\alpha_{n-3}+\mu\beta_{n-3}+\nu\gamma_{n-3}=0$$

spécialise dans l'involution une involution quadratique, dont chaque couple de points contient un même point. Donc l'équation

$$\lambda\{\gamma_{n-3}(\alpha_{n-2}+\alpha_{n-1}x+\alpha_n x^2)-\alpha_{n-3}(\gamma_{n-2}+\gamma_{n-1}x+\gamma_n x^2)\}$$
$$+\mu\{\gamma_{n-3}(\beta_{n-2}+\beta_{n-1}x+\beta_n x^2)-\beta_{n-3}(\gamma_{n-2}+\gamma_{n-1}+x\gamma_n x^2)\}=0,$$

qui résulte de l'élimination de ν entre les deux dernières équations, doit avoir une racine indépendante de $\frac{\lambda}{\mu}$, c'est-à-dire que les deux équations

$$(\alpha_n\gamma_{n-3}-\alpha_{n-3}\gamma_n)x^2+(\alpha_{n-1}\gamma_{n-3}-\alpha_{n-3}\gamma_{n-1})x+(\alpha_{n-2}\gamma_{n-3}-\alpha_{n-3}\gamma_{n-2})=0$$
$$(\beta_n\gamma_{n-3}-\beta_{n-3}\gamma_n)x^2+(\beta_{n-1}\gamma_{n-3}-\beta_{n-3}\gamma_{n-1})x+(\beta_{n-2}\gamma_{n-3}-\beta_{n-3}\gamma_{n-2})=0$$

doivent avoir une racine commune, condition qui est exprimée par la résultante des deux équations. La résultante des deux équations

$$Ax^2+Bx+C=0$$
$$A_1x^2+B_1x+C_1=0$$

étant

$$(AB_1)(BC_1)=(AC_1)^2,$$

celle des deux équations en question est :

$$\begin{vmatrix}\alpha_n\gamma_{n-3}-\alpha_{n-3}\gamma_n, & \alpha_{n-1}\gamma_{n-3}-\alpha_{n-3}\gamma_{n-1}\\ \beta_n\gamma_{n-3}-\beta_{n-3}\gamma_n, & \beta_{n-1}\gamma_{n-3}-\beta_{n-3}\gamma_{n-1}\end{vmatrix}\cdot\begin{vmatrix}\alpha_{n-1}\gamma_{n-3}-\alpha_{n-3}\gamma_{n-1}, & \alpha_{n-2}\gamma_{n-3}-\alpha_{n-3}\gamma_{n-2}\\ \beta_{n-1}\gamma_{n-3}-\beta_{n-3}\gamma_{n-1}, & \beta_{n-2}\gamma_{n-3}-\beta_{n-3}\gamma_{n-2}\end{vmatrix}$$
$$=\begin{vmatrix}\alpha_n\gamma_{n-3}-\alpha_{n-3}\gamma_n, & \alpha_{n-2}\gamma_{n-3}-\alpha_{n-3}\gamma_{n-2}\\ \beta_n\gamma_{n-3}-\beta_{n-3}\gamma_n, & \beta_{n-2}\gamma_{n-3}-\beta_{n-3}\gamma_{n-2}\end{vmatrix}^2,$$

une équation qui, après la division par γ_{n-3}^2, car chacun des trois déterminants contient le facteur γ_{n-3}, est du $6n-10^{me}$ ordre en m, etc. (*).

IV. — *Quelques cas particuliers de la deuxième transformation; extension par répétition.*

18. *Cas* $p=1$.

Nous étudions quelques cas particuliers $p=1$ et nous examinons quelles

(*) Nous indiquons encore deux autres généralisations. D'abord au lieu d'une seule courbe directrice C_p, on peut supposer qu'il y en a plusieurs; mais dans ce cas on n'a affaire qu'à une courbe directrice composée. Mais ensuite on peut remplacer le faisceau des droites passant par P par un faisceau de courbes C_m, pourvu qu'on combine avec une des courbes C_m un faisceau de courbes C_n dont la base contient tous les points d'intersection de C_m et C_p ; ainsi que le système des courbes C_n doit être $mp+1$-plement infini. Mais l'espace accordé ne me permet pas d'approfondir cette dernière généralisation.

extensions la répétition les fait subir. Dans cet examen nous désignons les centres successifs des transformations partielles par P_1, P_2, P_3 ....., les points mobiles successifs par R_1, R_2, R_3, R_4 ....., les points fondamentaux nouveaux de la première partie par S_1, S_2 ....., ceux de la seconde par T_1, T_2 ....., etc., et nous représentons par le symbole $V_{i,j,k,l}$ le point qu'on obtient par la transformation successive du point V_i par rapport aux centres P_j, P_k, P_l.

Cas n = 3.

Comme ce cas a été étudié par M. Le Paige, nous n'en indiquons que l'extension par répétition. Quand R_1 décrit une droite quelconque, on trouve sans peine pour la courbe décrite par

R_2 . . . . . une C_6 $(P_1^5, 10S_i)$,
R_3 . . . . . » C_{36} $(P_{1,2}^5 P_2^{30}, 10S_{i,2} 10T_i^6)$,
R_4 . . . . . » $C_{216}(P_{1,2,3}^5 P_{2,3}^{30} P_3^{180}, 10S_{i,2,3} 10T_{i,3}^6 10U_i^{36})$, etc.

Toutefois chaque point de base Q des courbes du système diminue l'ordre des courbes successives. Supposons, pour en donner un exemple, que le réseau a le maximum sept de points de base Q et les résultats sont pour

R_2 . . . . . une C_6 $(P_1^5, 7Q, 3S_i)$,
R_3 . . . . . » C_{29} $(P_{1,2}^5 P_2^{23}, 7Q^5, 3S_{i,2} 3T_i^6)$,
R_4 . . . . . » $C_{139}(P_{1,2,3}^5 P_{2,3}^{23} P_3^{110}, 7Q^{24}, 3S_{i,2,3}, 3T_{i,3}^6, 3U_i^{29})$, etc..

Cas n = 4. Dans ce cas, le point P est un point simple, commun à toutes les courbes du réseau; la transformation n'admet donc de répétition qu'autant qu'il n'y a plus qu'un seul point de base. Parmi toutes les suppositions possibles, nous choisissons celle du nombre maximum douze des points de base Q et nous trouvons, R_1 parcourant une droite quelconque, pour le lieu de

R_2 . . . une C_9 $(Q_1^8 Q_2 ..... Q_{12}, 5S_i)$,
R_3 . . . » C_{55} $(Q_2^{47} Q_3^7 ..... Q_{12}^7, 5S_{i,2} 5T_i^8)$,
R_4 . . . » C_{329} $(Q_1^{48} Q_2 Q_3^{281} Q_4^{41} ..... Q_{12}^{41}, 5S_{i,2,3} 5T_{i,3}^8 5U_i^{48})$,
R_5 . . . » $C_{1975}(Q_1^{240} Q_2^{287} Q_3^7 Q_4^{1687} Q_5^{247} ... Q_{12}^{247}, 5S_{i,2,3,4} 5T_{i,3,4}^8 5U_{i,4}^{48} 5V_i^{288})$, etc..

Cas n = 5. Dans ce cas le point P est point double pour toutes les courbes C_5 du système. La possibilité de la répétition exige donc que le réseau des courbes C_5 admette au moins deux points doubles communs (*). Exami-

(*) Ce cas a été exclu dans le développement du cas général. C'est pourquoi le lieu des points R est une C_7 au lieu d'une C_{12}, comme l'exige le résultat $\frac{1}{2}(p+2)(2n-p-1)$.

nons le cas du maximum six de ces points doubles Q. Nous trouvons, R_1 décrivant une droite, pour le lieu de

R_2. . . une C_7 $(Q_1^6 Q_2 \ldots\ldots Q_6, 7S_i)$,

R_3. . . » $C_{33}(Q_2^{27} Q_3^5 \ldots\ldots Q_6^5, 7S_{i,2} 7T_i^6)$,

R_4. . . » $C_{159}(Q_1^{28} Q_2 Q_3^{131} Q_4^{23} \ldots\ldots Q_6^{23}, 7S_{i,2,3} 7T_{i,3}^6 7U_i^{28})$,

R_5. . . » $C_{869}(Q_1^{108} Q_2^{135} Q_3^5 Q_4^{633} Q_5^{113} Q_6^{113}, 7S_{i.2,3,4} 7T_{i,3,4}^6 7U_{i,4}^{28} 7V_i^{136})$, etc.

M. G. JUNG

Professeur à l'Institut technique supérieur de Milan.

SUR LES SYSTÈMES DE POINTS QUI N'ONT PAS DE BARYCENTRE

— *Séance du 17 août 1883* —

Möbius (*) a considéré le premier les systèmes de *n* points n'ayant pas de barycentre, et a trouvé que *chacun des* n *points est le barycentre du groupe formé par les* n — 1 *autres*. Reye (**), reprenant l'étude de ces systèmes, que, pour les distinguer par une de leurs propriétés caractéristiques, il a appelés *indifférents par rapport aux moments linéaires*, a montré entre autres que *leur surface des moments nuls se réduit toujours à une conique placée tout entière à l'infini*. J'ai l'honneur de communiquer ici quelques nouveaux théorèmes se rapportant à ces mêmes systèmes, et d'ajouter aussi quelques propositions relatives aux systèmes de points qui sont doués d'un barycentre déterminé, àdi stance finie ou infinie.

Un système de forces parallèles appliquées à des points invariablement liés, peut présenter trois cas bien distincts : 1° les forces ne sont en équilibre pour aucune direction et se composent toujours en une résultante finie ; 2° les forces sont en équilibre pour une direction unique et déterminée ; pour toute autre direction elles se composent en un couple (ou force infiniment petite agissant à l'infini) dont le moment varie avec la direction des forces ; 3° les forces sont en équilibre pour toute direction et n'admettent

(*) *Der barycentrische calcul*. Leipzig, 1827. § 10, p. 13.
(**) *Trägheits-und höhere Momente eines Massensystemes in Bezug auf Ebenen*. Journal de Crelle, t. 72.

jamais de résultante (ni finie ni infiniment petite). Dans le premier cas le centre des forces parallèles est un point déterminé à distance finie; dans le deuxième cas le centre est à l'infini dans une direction z ; dans le troisième cas le centre n'existe pas (Möbius), ou plutôt est indéterminé (Reye), chaque point de l'espace pouvant être indifféremment considéré comme centre des forces parallèles.

Si par barycentre d'un système de points o_i $(i = 1,2,3, \dots n)$, invariablement liés et affectés de coefficients m_i, on entend le point enveloppe des plans par rapport auxquels le moment linéaire Σmx est nul, on trouve de même que le barycentre du système, est, ou bien un point déterminé à distance finie, ou bien un point à l'infini dans une direction déterminée z, ou bien un point tout à fait indéterminé.

Les coefficients m_i sont des quantités positives ou négatives quelconques, mais données; remarquons que, s'ils représentaient des masses pesantes, le premier cas se vérifierait, et que, s'ils représentaient des masses magnétiques, c'est le second cas qui aurait lieu; sans restreindre ni particulariser la signification des coefficients, on peut trouver commode de distinguer ces trois sortes de systèmes en les appelant par ordre système *grave*, système *magnétique* et système *indifférent*. Le système est grave toutes les fois que la masse totale (somme *algébrique* des coefficients) n'est pas nulle; lorsque la masse totale est nulle, le théorème de Möbius, cité au commencement de cette note, pourra être utilisé pour décider si le système dont il s'agit est magnétique ou indifférent

Nous supposerons d'abord que le système donné

$$\sigma \equiv (o_1 . m_1, o_2 . m_2, \dots o_n . m_n)$$

est indifférent.

Dans cette hypothèse soit G_r le groupe contenant tous les points de σ, à l'exclusion de o_r et soit S_r la surface centrale de ce groupe. De cette manière S_r sera une surface du second ordre ayant son centre au point o_r; et si α est un plan arbitraire mené par o_r, et a le demi-diamètre de S_r conjugué au plan diamétral α, le moment d'inertie du système G_r, par rapport à α, sera représenté par la formule

$$J_r = a^2 . M_r,$$

où l'on fait:

$$J_r = m_1 x_1^2 + \dots + m_{r-1} x_{r-1}^2 + m_{r+1} x_{r+1}^2 + \dots + m_n x_n^2$$
$$M_r = m_1 + \dots + m_{r-1} + m_{r+1} + \dots + m_n;$$

les distances x_i (des points donnés au plan α) étant censées mesurées

parallèlement à a. Cela résulte des propriétés bien connues de la surface centrale d'inertie.

Si l'on pose

$$J_r = \pm a'^2 \mu,$$

μ étant une quantité *donnée* quelconque, mais de la même nature que les coefficients m_i, nous dirons que la surface S_r^1. concentrique et homothétique à S_r et ayant le diamètre conjugué au plan α égale à $2a'$, est la *surface centrale de* G_r, *réduite à la base* μ.

Remarquons maintenant que, par rapport aux plans α passant par le point o_r, les moments d'inertie du système complet σ sont identiques à ceux du groupe G_r; on a en effet

$$\sum_1^n m_i x_i^2 = J_r + m_r x_r^2 = J_r.$$

Remarquons en outre que les moments d'inertie J et J' du système complet, par rapport à deux plans parallèles α et α', ont même valeur; en effet, si d est la distance de ces deux plans, on trouve :

$$J' = \Sigma m (x + d)^2 = J + 2d \Sigma mx + d^2 \Sigma m ;$$

mais $\Sigma m = 0$, et le moment linéaire Σmx est nul, quel que soit α; donc $J' = J$.

Ce que l'on vient de dire prouve :

1° Que *la surface centrale, réduite à la base* μ, *du groupe* G_r *est en même temps la surface d'inertie du point* O_r *relative au système complet* σ;

2° Que cette surface S'_r représente les moments d'inertie de par rapport aux plans passant, soit par O_r, soit par tout autre point de l'espace; c'est-à-dire que *les surfaces d'inertie de* σ *correspondantes à tous les points V de l'espace et réduites à la base* μ — *surfaces que nous indiquerons par la notation* (V) — *ne diffèrent que par leur position de* S'_r *et sont superposables à cette dernière par simple translation.*

Si maintenant on prend pour V, l'un après l'autre, les n points donnés, on aura :

$$S'_1 \equiv S'_2 \equiv S'_3 = \ldots \equiv S'_n \equiv (V),$$

c'est-à-dire que les surfaces centrales des n groupes G_1, G_2, G_3, ... G_n, réduites à la même base μ, sont homothétiques et congruentes ; ce qui évidemment exige que les surfaces centrales S_1, S_2, S_3, ... S_n de ces groupes soient homothétiques. On peut donc énoncer le théorème :

Si un système de n *points affectés de coefficients est indifférent, les surfaces centrales d'inertie de tous les groupes de* n — 1 *points appartenant au système sont des surfaces homothétiques du second ordre.*

Par des considérations semblables on peut démontrer aussi le théorème suivant :

Les surfaces centrales de tous les systèmes que l'on peut former en ajoutant à un même système indifférent un point arbitraire, affecté d'un coefficient arbitraire, sont des surfaces homothétiques du second ordre.

Ce dernier théorème est de M. Reye (*).

Je terminerai cette notice par une proposition relative aux trois sortes de systèmes considérés.

Si un système σ *se déplace de manière que tous ses points décrivent des droites parallèles à une direction donnée* r, *et que l'on considère exclusivement les plans* ξ *par rapport auxquels les moments linéaires et les moments d'inertie de* σ *restent constants pendant le mouvement, on trouvera que :*

a) *Si le système est grave (barycentre* O*), tout plan parallèle à* r *est un plan* ξ *;*

b) *Si le système est magnétique (le barycentre étant à l'infini sur l'axe* z*), tout plan parallèle à* z *est un plan* ξ*;*

c) *Si le système est indifférent (barycentre indéterminé), tous les plans de l'espace sont des plans* ξ.

En effet : *a*) le mouvement de translation qui entraîne σ entraîne en même temps sa surface centrale d'inertie ; mais cette surface reste constamment inscrite, pendant le mouvement, dans un cylindre fixe et parallèle à r; donc, etc.

b) Le paraboloïde des moments nuls (**) du système se transporte avec σ sans cesser d'être inscrit dans un cylindre fixe et parallèle à r. En outre le moment linéaire de σ par rapport à tout plan parallèle à z est nul; et les moments d'inertie de σ par rapport à deux plans parallèles à z, ont même valeur; donc, etc.

c) On a vu plus haut que la surface d'inertie (V) est la même pour tous les points de l'espace, de manière que la position par rapport à σ est tout à fait indifférente, pourvu que son orientation reste constante. D'ailleurs, pour ce qui regarde cette troisième partie de la proposition, on peut remarquer qu'elle est contenue implicitement dans le théorème n° 15 du mémoire cité de M. Reye.

(*) M. Reye, à qui j'avais communiqué mon théorème, a bien voulu me répondre, en me communiquant à son tour le sien, et en me permettant de le publier.

(**) C'est l'enveloppe des plans par rapport auxquels le moment d'inertie du système a la valeur zéro.

M. Edouard COLLIGNON

Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées.

QUELQUES PROBLÈMES SUR LE MOUVEMENT RELATIF

— *Séance du 18 août 1883* —

§ I

Nous supposerons qu'un point matériel M, de masse égale à l'unité, soit attiré vers deux points O et L proportionnellement aux masses de ces points et aux distances MO, ML. Des deux points attirants l'un, O, est supposé fixe. L'autre, L, est animé d'un mouvement uniforme de rotation autour du premier dans le plan de la figure. On donne la vitesse angulaire n du rayon OL autour du point O, dans le sens de la flèche f. On demande le mouvement du point M par rapport aux axes rectangulaires OX, OY, dont l'un coïncide avec la droite OL.

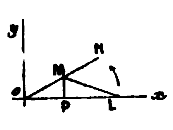


Fig. 24.

Soit R la distance constante OL, x l'abscisse OP du point M, y l'ordonnée PM. Nous exprimerons par les produits $MO \times k^2$, $ML \times k'^2$ les attractions subies par le point mobile de la part des deux centres attractifs. Ces forces, décomposées suivant les axes, donnent les composantes $-k^2x$ et $+k'^2(R-x)$ suivant l'axe OX, et $-k^2y$, $-k'^2y$ suivant l'axe OY. A ces forces réelles il faut adjoindre les forces apparentes, puisqu'il s'agit ici d'un mouvement relatif. Ce sont :

1° La force d'inertie d'entraînement, ou force centrifuge, dirigée suivant le prolongement MN du rayon vecteur OM ; elle a pour composantes suivant les axes n^2x et n^2y ;

2° La force centrifuge composée, dont les composantes suivant les axes sont $2n\frac{dy}{dt}$ parallèlement à OX, et $-2n\frac{dx}{dt}$ parallèlement à OY.

Les équations du mouvement, qu'on suppose s'effectuer dans le plan de la figure, sont :

$$(1) \qquad \frac{d^2x}{dt^2} = -k^2x + k'^2(R-x) + n^2x + 2n\frac{dy}{dt},$$

$$(2) \qquad \frac{d^2y}{dt^2} = -k^2y - k'^2y + n^2y - 2n\frac{dx}{dt}.$$

Groupons ensemble les termes qui contiennent x et ceux qui contien-

nent y; ils sont multipliés par $k^2 + k'^2 - n^2$, quantité que nous supposerons d'abord positive, et que nous représenterons par h^2. Il vient

$$\frac{d^2x}{dt^2} = -h^2x + k'^2 R + 2n\frac{dy}{dt},$$
$$\frac{d^2y}{dt^2} = -h^2y - 2n\frac{dx}{dt}.$$

On peut faire disparaître le terme tout connu k'^2R de la première équation en posant

$$x = x' + \frac{k'^2}{h^2}R,$$

ce qui revient à déplacer l'origine O vers le point L de la fraction $\frac{k'^2}{h^2}$ de la distance de ces deux points. Les équations deviennent

$$(3) \qquad \frac{d^2x'}{dt^2} = -h^2x' + 2n\frac{dy}{dt},$$
$$(4) \qquad \frac{d^2y}{dt^2} = -h^2y - 2n\frac{dx'}{dt}.$$

Il s'agit d'intégrer ces équations simultanées, qui sont linéaires. Pour cela, prenons la dérivée de la première par rapport au temps; il viendra

$$(5) \qquad \frac{d^3x'}{dt^3} = -h^2\frac{dx'}{d} + 2n\frac{d^2y}{dt^2}.$$

Multiplions l'équation (4) par $2n$, et ajoutons à (5); $\frac{d^2y}{dt^2}$ sera éliminé, et il viendra

$$(6) \qquad \frac{d^3x'}{dt^3} = -2nh^2y - (4n^2 + h^2)\frac{dx'}{dt}.$$

Prenons encore la dérivée de cette équation par rapport à t; ce qui donne

$$(7) \qquad \frac{d^4x'}{dt^4} = -2nh^2\frac{dy}{dt} - (4n^2 + h^2)\frac{d^2x}{dt^2}.$$

Puis multiplions l'équation (3) par h^2, et ajoutons à (7) : les termes en $\frac{dy}{dt}$ se détruiront, et il viendra

$$\frac{d^4x'}{dt^4} + h^2\frac{d^2x'}{dt^2} = -h^4x' - (4n^2 + h^2)\frac{d^2x'}{dt^2},$$

ou bien

$$(8) \qquad \frac{d^4x'}{dt^4} + 2(2n^2 + h^2)\frac{d^2x'}{dt^2} + h^4x' = 0,$$

équation linéraire du quatrième ordre entre x' et t. Cette équation s'intégrera en résolvant l'équation bicarrée

$$m^4 + 2(2n^2 + h^2)m^2 + h^4 = 0,$$

et on en déduira l'intégrale générale, qui contiendra des exponentielles imaginaires, c'est-à-dire des sinus et cosinus.

Connaissant x' en fonction de t, on en déduira y au moyen de l'équation (6), de sorte que la solution est complète.

Si $k^2 + k'^2 - n^2$ était négatif, il suffirait de changer h^2 en $-h^2$ dans les équations précédentes; et de même, si la répulsion d'un centre, ou de tous deux était substituée à l'attraction, il suffirait de changer de signe le coefficient k^2 qui se rapporte à ce centre. La solution générale s'obtiendrait encore par des équations de même forme. Mais il y a un cas particulier où la solution demande à être modifiée. C'est celui où l'on a $k^2 + k'^2 - n^2 = 0$. Alors les équations (1) et (2) deviennent

$$\frac{d^2x}{dt^2} = k'^2\mathrm{R} + 2n\frac{dy}{dt}$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} = -2n\frac{dx}{dt}.$$

Le déplacement de l'origine à la distance $\frac{k'^2}{n^2}\mathrm{R}$ l'éloignerait à l'infini. Il faut donc procéder autrement dans ce cas.

Intégrons la seconde équation. Il vient

$$\frac{dy}{dt} = \mathrm{C} - 2nx,$$

valeur qui, portée dans la première équation, donne

$$\frac{d^2x}{dt^2} = k'^2\mathrm{R} + 2\mathrm{C}n - 4n^2x$$

équation linéaire du second ordre, à coefficients constants. Si l'on pose

$$x = x' + \frac{k'^2\mathrm{R} + 2\mathrm{C}n}{4n^2} = x' + \alpha,$$

l'équation perd son terme constant, et il reste

$$\frac{d^2x'}{dt^2} = -4n^2x',$$

ce qui donne

$$x' = \mathrm{A}\cos 2nt + \mathrm{B}\sin 2nt,$$

avec deux constantes arbitraires, A et B.

La solution se trouve renfermée, pour ce cas particulier, dans des équations de la forme

$$x = A\cos 2nt + B\sin 2nt + \alpha,$$
$$y = \int[(C - 2nx)dt] = Ct + C' - 2n\alpha t - A\sin 2nt + B\cos 2nt,$$

où A, B, C, C' représentent 4 constantes arbitraires, et α une fonction connue de la constante C.

Partageons les valeurs de x et de y en deux parties : posons d'abord

$$\xi = \alpha,$$
$$\eta = C' + (C - 2n\alpha)t;$$

ces équations définissent un mouvement rectiligne et uniforme d'un certain point I. Puis faisons

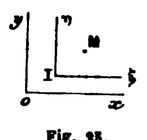


Fig. 23.

$$x' = A\sin 2nt + B\cos 2nt.$$
$$y' = B\cos 2nt - A\sin 2nt,$$

en sorte qu'on ait

$$x = x' + \xi$$
$$y = y' + \eta.$$

Le mouvement du point mobile, pris relativement aux axes $I\xi$, $I\eta$, dont le mouvement par rapport aux axes OX, OY est donné par les deux premières équations, sera défini par les deux relations suivantes, savoir :

$$x' = A\sin 2nt + B\cos 2nt,$$
$$y' = B\cos 2nt - A\sin 2nt;$$

c'est donc un mouvement circulaire uniforme, dans lequel le point M décrit une circonférence autour du point I avec une vitesse angulaire de $2n$.

Le mouvement absolu peut donc être considéré, dans le cas où $k^2 + k'^2 = n^2$, comme le résultat de la composition de trois mouvements élémentaires :

1° Un mouvement circulaire uniforme autour du point mobile I;

2° Un mouvement de translation uniforme des axes $I\xi$, $I\eta$, parallèlement à l'axe mobile OY;

3° Un mouvement de rotation uniforme des axes OX, OY autour du centre fixe O.

§ II

On aura remarqué sans doute l'analogie du problème que nous venons de traiter, avec un autre beaucoup plus difficile, qui consisterait à déterminer le mouvement d'un point matériel, attiré d'une part par le globe terrestre, situé en O, d'autre part par la Lune, située en L, en tenant

compte du mouvement que la Lune possède autour de la Terre. C'est le problème que M. Jules Verne a soulevé, il y a quelques années, et résolu avec son esprit et son entrain accoutumés dans son célèbre voyage *de la Terre à la Lune*. Pris dans toute sa généralité, ce problème présente de grandes difficultés analytiques, et n'est pas susceptible, croyons-nous, d'une solution complète et définitive. Nous supposerons qu'on en restreigne un peu l'étendue, de manière à donner prise aux méthodes approximatives et à l'emploi des procédés graphiques. Nous admettrons :

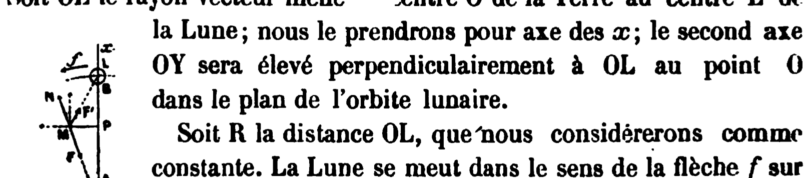
1° Qu'on peut faire abstraction de la résistance de l'air, qui nous paraît offrir au départ du projectile un obstacle infranchissable;

2° Que le point de départ du mobile est pris, sur le globe terrestre, dans le plan même de l'orbite lunaire, au point A pour lequel la Lune occupe le zénith, et qu'il est lancé de manière à ne pas sortir du plan de l'orbite pendant le trajet;

3° Que la Lune occupe à ce moment la région *apogée* de son orbite. Le choix de cette époque particulière est motivé par la moindre vitesse angulaire que possède alors le rayon vecteur que joint le centre de la Terre à celui de la Lune; de sorte qu'on puisse considérer, pendant tout le trajet, ce rayon vecteur comme conservant une longueur constante, et comme animé dans le plan de l'orbite d'un mouvement uniforme connu et très petit;

4° Que la Lune, à la même époque, est dans son premier ou dans son dernier quartier; circonstance qui égalise sensiblement les distances du Soleil à la Terre, à la Lune, et à tout point pris entre la Terre et la Lune aux environs de la droite qui les unit, de manière à rendre identiques, et par suite négligeables, les perturbations produites par l'attraction de la masse solaire.

Soit OL le rayon vecteur mené du centre O de la Terre au centre L de la Lune; nous le prendrons pour axe des x; le second axe OY sera élevé perpendiculairement à OL au point O dans le plan de l'orbite lunaire.



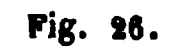


Fig. 26.

Soit R la distance OL, que nous considérerons comme constante. La Lune se meut dans le sens de la flèche f sur la circonférence décrite de O comme centre avec $OL = R$ pour rayon. Soit n la vitesse angulaire de ce rayon. Nous ramènerons au repos le rayon OL et les axes coordonnés OX et OY, en communiquant à l'ensemble autour de O un mouvement égal et contraire à n, et nous aurons à chercher le mouvement relatif du point mobile M par rapport aux axes OX, OY.

Grâce à nos hypothèses, le mouvement s'opère dans le plan de la figure, et, comme c'est un mouvement relatif, il faut joindre les forces apparentes aux forces réelles.

A un instant donné, défini par une valeur du temps t, le point mobile

M occupe une position définie par les coordonnées $x = \mathrm{OP}$, $y = \mathrm{PM}$. Nous supposerons qu'il a une masse égale à l'unité. Soient $r = \mathrm{OM}$, $r' = \mathrm{ML}$, les distances du mobile aux points M et L, m et m' les masses de la Terre et de la Lune, et f l'attraction mutuelle de deux unités de masse à l'unité de distance. Les forces qui agiront sur le point seront :

1° L'attraction F exercée par la Terre, dans la direction MO, et égale à $\frac{fm}{r^2}$;

2° L'attraction F' exercée par la Lune suivant ML, égale à $\frac{fm'}{r'^2}$; ce sont les deux forces réelles ;

3° La force d'inertie d'entraînement, ou ici, la force centrifuge n^2r, dirigée suivant le prolongement du rayon OM; ses composantes suivant les axes sont n^2x et n^2y, comme dans le problème précédent;

4° La force centrifuge composée, dont on obtiendra comme tout à l'heure les composantes, savoir : $+2n\frac{dy}{dt}$ suivant l'axe OX, et $-2n\frac{dx}{dt}$ suivant l'axe OY.

Les composantes des attractions suivant les axes s'obtiendront en multipliant respectivement les forces par les rapports $\frac{x}{r}$, $\frac{y}{r}$ pour la première, par $\frac{\mathrm{R}-x}{r'}$ et $\frac{y}{r'}$ pour la seconde. On obtient en résumé les deux équations

$$(1) \qquad \frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{fmx}{r^3} + \frac{fm'(\mathrm{R}-x)}{r'^3} + n^2x + 2n\frac{dy}{dt},$$

$$(2) \qquad \frac{d^2y}{dt^2} = -\frac{fmy}{r^3} - \frac{fm'y}{r'^3} + n^2y - 2n\frac{dx}{dt},$$

où r et r' sont respectivement égaux aux radicaux $\sqrt{x^2+y^2}$ et $\sqrt{(\mathrm{R}-x)^2+y^2}$.

Ces équations seraient très difficiles à intégrer, et il convient tout d'abord de les simplifier par quelques hypothèses restrictives.

Si l'on avait constamment $y = 0$, on aurait aussi $r = x$, et $r' = \mathrm{R} - x$; ce qui simplifierait notablement la première équation. Mais la condition $y = 0$ ne peut être constamment satisfaite, car, substituée dans l'équation (2), elle donne $\frac{dx}{dt} = 0$, de sorte qu'il n'y aurait pas de mouvement relatif. Nous admettrons simplement que y, sans être nul, ait une petite valeur absolue, c'est-à-dire que le mouvement du point M s'opère aux environs de la droite OL, qu'en d'autres termes *la trajectoire du mobile soit suffisamment tendue*. Cette hypothèse permet de simplifier notablement les deux équations (1) et (2); la première, en y remplaçant r par x et r' par $\mathrm{R} - x$, comme si y était nul : la seconde, en effaçant tous les termes qui contiennent y : les

forces $\frac{fmy}{r^3}$ et $\frac{fm'y}{r'^3}$ tendent à rapprocher la trajectoire de la droite OL, quel que soit le signe de y; quant au terme n^2y, il est négligeable comme renfermant le facteur y et le carré n^2 d'un nombre qui est extrêmement petit. Ces suppressions réduisent les équations (1) et (2) à la forme

$$(3)\qquad \frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{fm}{x^2} + \frac{fm'}{(R-x)^2} + n^2x + 2n\frac{dy}{dt},$$

$$(4)\qquad \frac{d^2y}{dt^2} = -2n\frac{dx}{dt},$$

équations qui renferment, pour ainsi dire, une première approximation de la solution cherchée.

La solution s'achève alors aisément au moyen de quadratures. Intégrons l'équation (4), ce qui donne

$$(5)\qquad \frac{dy}{dt} = C - 2nx,$$

C désignant une première constante arbitraire qui restera à déterminer. Cette valeur de $\frac{dy}{dt}$, substituée dans l'équation (3), conduit à l'équation

$$(6)\qquad \begin{aligned}\frac{d^2x}{dt^2} &= -\frac{fm}{x^2} + \frac{fm'}{(R-x)^2} + n^2x + 2nC - 4n^2x \\ &= -\frac{fm}{x^2} + \frac{fm'}{(R-x)^2} - 3n^2x + 2nC.\end{aligned}$$

Le second membre étant devenu une fonction de x, nous pourrons intégrer, en multipliant l'équation par l'identité $2\frac{dx}{dt}dt = 2dx$, ce qui donne l'équation différentielle

$$(7)\qquad d\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 = -2fm\frac{dx}{x^2} + 2fm'\frac{dx}{(R-x)^2} - 6n^2x\,dx + 4nC\,dx,$$

et, en intégrant, l'équation des forces vives,

$$(8)\qquad \left(\frac{dx}{dt}\right)^2 = C' + \frac{2fm}{x} + \frac{2fm'}{R-x} - 3n^2x^2 + 4nCx,$$

C' étant une seconde constante arbitraire que l'on déterminera plus tard. On en déduit, en résolvant par rapport à dt,

$$(9)\qquad dt = \frac{dx}{\sqrt{C' + \frac{2fm}{x} + \frac{2fm'}{R-x} - 3n^2x^2 + 4nCx}},$$

équation qu'on devra intégrer, en prenant le radical avec le signe $+$, puis-

que dx est positif en même temps que dt. Si l'on pose, pour abréger l'écriture,

$$(10)\qquad P=\sqrt{C'+\frac{2fm}{x}+\frac{2fm'}{R-x}-3n^2x^2+4nCx},$$

il viendra

$$dt=\frac{dx}{P},$$

et cette valeur, substituée dans l'équation (5), donne

$$(11)\qquad dy=\frac{(C-2nx)dx}{P},$$

équation qui fera connaître l'écart y par une nouvelle quadrature. Les deux quadratures qui déterminent l'une t, l'autre y en fonction de x, introduisent encore deux constantes arbitraires, ce qui fait en tout 4 arbitraires à déterminer.

Nous supposons que le point de départ du mobile, à l'instant $t=0$, soit le point A, c'est-à-dire le point du globe terrestre pour lequel la Lune est au zénith. On aura donc pour $t=0$, $x=a$ et $y=0$, a désignant le rayon terrestre.

On est maître de la vitesse initiale à donner au projectile ; les composantes de cette vitesse sont, à l'instant $t=0$ et pour $x=a$,

$$(12)\qquad \left(\frac{dx}{dt}\right)_0=\sqrt{C'+\frac{2fm}{a}+\frac{2fm'}{R-a}-3n^2a^2+4nCa},$$

$$(13)\qquad \left(\frac{dy}{dt}\right)_0=C-2na.$$

Si donc on se donnait *a priori* les composantes de la vitesse initiale, on pourrait en déduire les valeurs des arbitraires C et C'. Mais cette manière de procéder ne satisferait pas à la condition véritable du problème, qui consiste à déterminer la vitesse initiale, en grandeur et en direction, de telle sorte que le projectile atteigne la Lune. Ce résultat serait certain si le projectile suivait la droite OL dans son mouvement relatif. Mais il s'en écarte de la quantité y qui se trouve donnée par l'intégration de l'équation (11); pour assurer l'arrivée du projectile au point B, centre du disque apparent de la Lune, à une distance $LB=b$ du vrai centre de l'astre, il faut donc que les valeurs successives de y, du point A au point B, partent de zéro pour revenir à zéro, ce qu'on exprimera par la condition

$$(14)\qquad \int_a^{R-b}\frac{(C-2nx)dx}{P}=0.$$

C'est cette équation qui doit nous servir à déterminer la constante C ; elle y figure aux deux termes, explicitement au numérateur, implicitement, dans la fonction P, au dénominateur. Avant de procéder à cette détermination, il convient de déterminer la constante C'.

La condition à remplir pour le choix de la constante C', est que le mobile une fois lancé, ne rétrograde pas pour retomber sur la Terre avant d'avoir accompli le trajet entier AB. Examinons donc s'il est possible que la vitesse $\frac{dx}{dt}$ s'annule entre les points A et B, c'est-à-dire entre les valeurs $x = a$, $x = R - b$. Il faut discuter pour cela l'équation (8), dans laquelle on peut laisser de côté, pour une première approximation, les termes qui contiennent en facteur le moyen mouvement n, nombre extrêmement petit.

Désignons par V_0 la composante suivant OX de la vitesse initiale au point A. Nous aurons, en supprimant les termes affectés du facteur n,

$$\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 = C' + \frac{2fm}{x} + \frac{2fm'}{R - x},$$

$$V_0^2 = C' + \frac{2fm}{a} + \frac{2fm'}{R - a}.$$

Retranchant ces deux équations, on élimine C', et il vient

$$(15) \qquad \left(\frac{dx}{dt}\right)^2 = V_0^2 + \frac{2fm}{x} - \frac{2fm}{a} + \frac{2fm'}{R - x} - \frac{2fm'}{R - a}.$$

Dans cette équation la seule partie variable est $\frac{2fm}{x} + \frac{2fm'}{R - x}$, fonction dont le minimum a lieu lorsque sa dérivée est nulle, c'est-à-dire lorsque l'on a

$$\frac{2fm}{x^2} = \frac{2fm'}{(R - x)^2};$$

or, cette relation correspond à l'égalité des deux attractions exercées par la Terre et par la Lune, et définit le *point neutre* sur la droite OL. Si pour ce point particulier $\frac{dx}{dt}$ a une valeur positive, on est sûr que $\frac{dx}{dt}$ conservera une valeur positive pour tous les points de la droite AB, et que le mobile ne sera pas exposé à retomber sur la Terre avant d'avoir atteint la région où l'attraction de la Lune devient prépondérante. On déduit successivement de la relation précédente :

$$\frac{x}{R - x} = \frac{\sqrt{m}}{\sqrt{m'}},$$

$$x = R\frac{\sqrt{m}}{\sqrt{m} + \sqrt{m'}},$$

$$R - x = R\frac{\sqrt{m'}}{\sqrt{m} + \sqrt{m'}}.$$

Substituant ces valeurs à x et à $R - x$ dans l'équation (15), il vient pour le carré de la vitesse au point neutre

$$\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 = V_0^2 + \frac{2fm}{R\sqrt{m}}(\sqrt{m}+\sqrt{m'}) - \frac{2fm}{a} + \frac{2fm'}{R\sqrt{m'}}(\sqrt{m}+\sqrt{m'}) - \frac{2fm'}{R-a}$$

$$= V_0^2 - 2f\left(\frac{m}{a} + \frac{m'}{R-a}\right) + \frac{2f}{R}(\sqrt{m}+\sqrt{m'})^2.$$

La vitesse $\frac{dx}{dt}$ aura donc une valeur positive, si l'on fait

$$(16) \qquad V_0^2 = 2f\left(\frac{m}{a} + \frac{m'}{R-a}\right),$$

ce qui revient à poser $C' = 0$. Cette détermination particulière assure à la vitesse parallèle à l'axe OX une valeur positive égale à $\sqrt{\frac{2f}{R}}(\sqrt{m}+\sqrt{m'})$, quand la projection du mobile passe au point neutre. Les termes négligés dans l'équation (8) ne peuvent altérer sensiblement ce résultat. Les équations (9) et (11) intégrées deviennent, en y supprimant C', et en appelant T la durée du trajet,

$$(17) \quad T = \int_a^{R-b} \frac{dx}{P} = \int_a^{R-b} \frac{dx}{\sqrt{\frac{2fm}{x} + \frac{2fm'}{R-x} - 3n^2x^2 + 4nCx}}.$$

$$(18) \quad \int_a^{R-b} \frac{(C-2nx)}{P}\,dx = \int_a^{R-b} \frac{(C-2nx)dx}{\sqrt{\frac{2fm}{x} + \frac{2fm'}{R-x} - 3n^2x^2 + 4nCx}} = 0.$$

Cherchons, d'après l'équation (18), la valeur qu'il convient d'attribuer à la constante C.

Pour que l'écart y varie de 0 à 0 entre $x = a$ et $x = R - b$, Il faut que la dérivée $\frac{dx}{dt}$ change de signe entre ces deux limites. L'équation (5) montre par conséquent que C est nécessairement compris entre $2na$ et $2n(R - b)$. Les variations de C influent d'ailleurs très peu sur la valeur du radical, à cause du facteur n par lequel il est multiplié. Nous pouvons donc, comme première approximation, substituer à C, au dénominateur, une valeur moyenne entre ses deux limites, soit par exemple leur demi-somme, ce qui change le terme $+ 4nCx$ en $+ 4nx(na + n(R - b) = 4n^2(R + a - b)x$. Alors le radical P devient

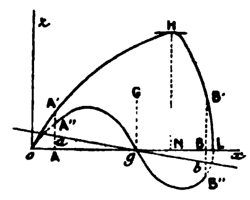


Fig. 27.

fonction de x seul, et on pourra construire la courbe représentée par l'équation

$$z = \frac{1}{P}.$$

Admettons qu'on l'ait construite à une échelle arbitraire. Elle passe aux points O et L, pour lesquels P devient infini; et elle a un maximum H, pour une abscisse ON sensiblement égale à celle qui rend minimum la somme $\frac{2fm}{x} + \frac{2fm'}{R-x}$; le point N coïncide donc sensiblement avec le point neutre. Si OA et LB sont les rayons de la Terre et de la Lune, l'aire de la courbe entre les ordonnées AA' et BB' représente approximativement la durée T du trajet.

Imaginons que, sur la même épure, nous ayons tracé la droite $u = C - 2nx$; si l'on multiplie l'une par l'autre les ordonnées z et u qui correspondent à une même abscisse x, en tenant compte des signes, on formera une nouvelle courbe

$$z' = zu,$$

dont l'aire fera connaître l'intégrale $\int \frac{(C - 2nx)dx}{P}$, et par suite l'arbitraire C devra être déterminée de manière que l'aire totale de la courbe z', entre les ordonnées AA' et BB', soit égale à zéro. On aura donc

$$\int_a^{R-b} \frac{(C - 2nx)dx}{P} = 0,$$

ou bien

$$C\int_a^{R-b} \frac{dx}{P} - 2n\int_a^{R-b} \frac{xdx}{P} = 0,$$

ou enfin

$$(19) \qquad C = 2n\frac{\int_a^{R-b} \frac{xdx}{P}}{\int_a^{R-b} \frac{dx}{P}}.$$

Cette équation montre que C est, au facteur $2n$ près, l'abscisse du centre de gravité de l'aire AA'HB'B de la première courbe. Si l'on détermine le

centre de gravité G de cette aire, la droite $u = C - 2nx$ devra passer par la projection g de ce point sur l'axe OX, et comme on connait son coefficient angulaire, $-2n$, il sera facile de la tracer. Des deux lignes A'HB' et agb, on déduira la courbe z', dont les ordonnées sont égales aux produits des ordonnées des deux premières. Cette courbe A'gB' passe aux points 0, g et L, et les deux aires AA'g, BB'g, étant égales au signe près, se détruiront dans la somme. La première AA'g fait connaître le maximum de l'écart y, lorsque la projection du mobile passe au point g.

Cette détermination de la valeur de C permettra de corriger, si l'on veut, la valeur moyenne qu'on avait adoptée d'abord pour le calcul du radical P; mais la petitesse du terme qui contient C rend sans doute cette correction insignifiante.

§ III

Sans nous lancer dans un calcul qui serait très long et qui ne présenterait pas grand intérêt, nous indiquerons ici les principales données numériques qui permettraient de pousser jusqu'au bout les opérations.

Si a représente le rayon de l'équateur terrestre, qu'on peut prendre égal à 6,376,821 mètres, le rayon b de la Lune est égal à $0,2727 \times a$; le demi grand axe de son orbite est représenté par le produit 50,67 a, et le maximum du rayon vecteur est égal à $a \times 64$: telle est la valeur de R.

L'excentricité de l'orbite est égale au nombre 0,0549.

Le moyen mouvement, déduit de la durée de la révolution sidérale de la lune, est représenté par l'angle 13° 10′ 35″,05 décrit par le rayon vecteur en un jour moyen, ce qui, rapporté à la seconde sexagésimale de jour moyen et réduit en arc de cercle, donne le nombre 0,000 002 661 71. Le moyen mouvement n dont nous devons faire usage, est la vitesse angulaire applicable à la région apogée de l'orbite; il est facile de voir qu'on peut le déduire du moyen mouvement général, en le multipliant par la fraction $\frac{\sqrt{1+e^2}}{(1+e)^2}$, e désignant l'excentricité. Il vient

$$n = 0,000\,002\,388\,26.$$

Le rapport des masses $\frac{m'}{m}$ est généralement pris égal à $\frac{1}{81}$, rapport commode à faire entrer dans des formules où figurent les racines carrées des masses m et m'.

Le coefficient f, ou plutôt le produit fm, se déduit des observations faites à l'équateur terrestre. L'attraction du globe en un point de l'équateur est sensiblement mesurée, sur l'unité de masse, par la fonction $\frac{fm}{a^2}$, et elle est égale à l'accélération g, augmentée de l'accélération centrifuge $\omega^2 a$, ω étant

la vitesse angulaire du mouvement diurne, déduite de la durée du jour sidéral. On a donc sensiblement

$$\frac{fm}{a^2} = g + \omega^2 a = 9,781031 + 0,033982$$
$$= 9,815013.$$

Pour construire les courbes, on prendra pour unité la distance R, et l'on posera $x = \mathrm{R}x'$, x' étant un nombre qui variera de 0 à 1. Quant aux ordonnées z et z', on pourra poser

$$z = \sqrt{\frac{\mathrm{R}}{2fm}}\,\zeta,$$
$$z' = 2n\frac{\mathrm{R}^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{2fm}}\,\zeta',$$

en appelant ζ et ζ' des nombres, et en mettant de côté les facteurs constants qui fixent l'homogénéité des formules. Le temps t sera homogène à $\int z dx$, c'est-à-dire au produit de R par $\sqrt{\frac{\mathrm{R}}{2fm}}$, ou à $\frac{\mathrm{R}^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{2fm}}$. Ce résultat est facile à vérifier; fm est homogène à ga^2 et par suite, $\frac{\mathrm{R}^{\frac{3}{2}}}{\sqrt{2fm}}$ est homogène à $\frac{\mathrm{R}\sqrt{\mathrm{R}}}{a\sqrt{g}}$, ou à $\sqrt{\frac{\mathrm{R}}{g}}$, expression où R désigne une longueur et g une accélération, et dont l'homogénéité au temps est indiquée par la formule connue des oscillations du pendule. De même z' étant homogène à $2nt$, c'est-à-dire à un arc de cercle, ou à un nombre, l'aire $z'dx$ est homogène à dx, c'est-à-dire à une longueur : $\int z'dx$ représente en effet l'écart y. Cet écart déterminé, on pourra revenir aux équations rigoureuses (1) et (2), et chercher une solution plus approchée, si on le juge nécessaire.

Les équations (12) et (13) donnent, en fonction de C et de $\mathrm{C}' = 0$, les valeurs des composantes de la vitesse initiale. Il ne faut pas oublier que ces composantes sont rapportées aux axes OX, OY, qui suivent le mouvement de la Lune, et non le mouvement diurne de la Terre. Pour tenir compte du mouvement propre du canon qui lancerait le projectile, considérons un troisième axe OZ, perpendiculaire aux deux premiers, c'est-à-dire normal au plan de l'orbite lunaire. L'axe de la terre occupe à l'instant du départ, par rapport à ce système d'axes, une certaine position définie par les angles λ, μ, ν, qu'il forme avec les directions OX, OY, OZ. Si l'on appelle ω la

vitesse angulaire du globe, $\omega \cos \lambda$, $\omega \cos \mu$, $\omega \cos \nu$ seront les trois composantes de cette vitesse angulaire suivant les mêmes axes, ces produits portant leurs signes avec eux. Il en résulte que le point A, situé sur l'axe OX, possède une vitesse $\omega a \cos \nu$, due à la rotation autour de OZ, parallèlement à l'axe OY, et une vitesse $-\omega a \cos \mu$ dirigée suivant OZ, due à la rotation autour de OY. Il faut détruire au départ ces deux composantes perturbatrices, c'est-à-dire substituer à la vitesse $\left(\frac{dy}{dt}\right)_0$ calculée, la différence $\left(\frac{dy}{dt}\right)_0 - \omega a \cos \nu$; il faut de même introduire une composante parallèle à OZ, égale à $\omega a \cos \mu$. Les trois composantes de la vitesse apparente au départ, rapportée à la Terre, seront donc

suivant OX $\quad \left(\frac{dx}{dt}\right)_0 = V_0,$

suivant OY $\quad \left(\frac{dy}{dt}\right)_0 - \omega a \cos \nu,$

suivant OZ $\quad \omega a \cos \mu.$

Le canon ne sera pas pointé sur l'objet à atteindre, ce qui est conforme aux usages de l'artillerie moderne.

La grande difficulté que présenterait l'expérience de l'envoi d'un projectile à la Lune nous paraît être dans la résistance de l'air. La vitesse V_0 devrait être égale ou supérieure à la moindre vitesse initiale, 11 kilomètres par seconde, qui assure l'éloignement indéfini d'un point pesant lancé verticalement à la surface de la terre. Or, on n'a jamais fait d'expériences sur la résistance de l'air à des vitesses si considérables, et les analogies portent à penser qu'elle croît de plus en plus rapidement à mesure que la vitesse augmente. On a même été jusqu'à admettre une loi exponentielle (*). S'il en est ainsi, une vitesse initiale de 11 kilomètres à la seconde serait impossible, puisque la résistance de l'air correspondante développerait un obstacle absolu au départ du projectile.

(*) Expérience d'Athanase Duprez, qui conduit à la formule $p = Ce^{\frac{v^2}{2k}}$. Voir notre *Traité de mécanique*, t. IV, p. 307 (Hachette, 1876).

M. Ed. LUCAS

Professeur de mathématiques spéciales au Lycée Saint-Louis.

LE SAUT DU CAVALIER (*)

— *Séance du 18 août 1883* —

M. Cyparissos STÉPHANOS

SUR LA DÉCOMPOSITION EN FRACTIONS SIMPLES D'UNE FRACTION RATIONNELLE HOMOGÈNE (**)

— *Séance du 18 août 1883* —

Lorsqu'on considère la décomposition en fractions simples d'une fraction rationnelle $\frac{\varphi}{f^2}$, (où φ et f désignent deux formes binaires d'ordres respectifs $2m$ et $m+1$, dont la seconde a son discriminant D différent de zéro), on est conduit a remarquer que *la somme des fractions du premier degré, dans le résultat de la décomposition en question, est égal à*

$$\frac{1}{D}\frac{t}{f},$$

où $t = t_x^{m-1}$ *représente un covariant simultané des deux formes* φ *et* f, et que, de même, *la somme des fractions restantes est égale à*

$$\frac{1}{D}\frac{\alpha}{f^2},$$

où $\alpha = \alpha_x^{2m}$ *représente également un covariant simultané des deux formes* φ *et* f.

En allant plus loin, on reconnaît que *la forme* α *coïncide avec la jacobienne*

$$(f,s)_1 = \frac{1}{(m+1)^2}\left\{\frac{df}{dx_1}\frac{ds}{dx_2} - \frac{df}{dx_2}\frac{ds}{dx_1}\right\}$$

de f *et d'une autre forme* $s = s_x^{m+1}$, *laquelle constitue encore un covariant simultané des deux formes* φ *et* f.

Les formes s et t satisfont ainsi à la relation

$$D\varphi = (f, s)_1 + ft,$$

(*) Publié *in extenso* dans la *Revue scientifique*, 22 septembre 1883.

(**) Le travail de M. Stéphanos, dont nous donnons ici un extrait, sera publié dans le *Bulletin des Sciences Mathématiques et Astronomiques*.

et sont, par conséquent, telles que l'intégrale

$$D\int\frac{\varphi}{f^2}(x_1dx_2 - x_2dx_1)$$

soit égale à

$$\frac{1}{m+1}\frac{s}{f}+\int\frac{t}{f}(x_1dx_2 - x_2dx_1).$$

M. Stéphanos examine les propriétés des formes s et t ainsi définies. Il fait voir entre autres que la forme

$$s = \Sigma\binom{m+1}{i}s_i x_1^{m-i+1}x_2^i$$

est liée à la forme

$$f = \Sigma\binom{m+1}{i}a_i x_1^{m-i+1}x_2^i$$

par la relation invariante

$$0 = s_0\frac{dD}{da_0}+s_1\frac{dD}{da_1}+\cdots\cdots+s_{m+1}\frac{dD}{da_{m+1}}.$$

Les coefficients des formes s et t sont du premier degré par rapport aux coefficients de φ et de degré $2m-1$ par rapport aux coefficients de f. En partant de ce fait, que ces deux formes deviennent identiquement nulles lorsque la forme f admet une racine triple ou bien deux racines doubles, M. Stéphanos fait voir que les coefficients des formes s et t peuvent être exprimés en fonction linéaire des coefficients des formes φ, f et du covariant $\Delta = \Delta_x^{2m-2}$ de f dont l'évanouissement identique constitue la condition nécessaire et suffisante pour que la forme f admette une racine triple ou bien deux racines doubles (*).

M. MANTEL

Professeur à Delft.

SUR LES COMBINAISONS D'ÉLÉMENTS DISPERSÉS DANS UN PLAN

— *Séance du 21 août 1883* —

Le plus souvent, dans la théorie des combinaisons, on ne fait aucune hypothèse sur la disposition des éléments donnés. Quelquefois particulièrement, quand il s'agit de permutation, on se les figure disposés en ligne; c'est ce que montre le nom d'*arrangements* employé dans certains cas.

(*) Cette propriété des formes s et t est susceptible d'une généralisation remarquable. Voir une note de M. Stéphanos *Sur l'intégration d'une fonction rationnelle homogène* insérée dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 3 décembre 1883.

Nous nous proposons de montrer qu'il y a utilité de considérer les combinaisons d'éléments disposés dans un plan d'une manière déterminée. Nous nous bornerons à deux applications. En premier lieu, nous montrerons l'usage de la théorie pour la démonstration de formules algébriques. Ensuite nous allons faire connaître une tentative à la solution d'un problème de la géométrie de situation.

Comme premier exemple, nous considérons les éléments disposés en rectangle; soit n le nombre des lignes horizontales, p le nombre des colonnes. Pour $n = 4$, $p = 5$, on aura la figure 28. Proposons-nous d'avoir les combinaisons qui contiennent *un* élément dans chaque ligne. Le premier élément peut être choisi de p manières, le second élément de même, de sorte qu'il y a p^2 combinaisons pour les deux premiers éléments. En continuant on aura p^n combinaisons.

Fig. 28.

Or, supposons que p soit la somme de deux autres nombres a et b. Nous décomposons notre rectangle en deux autres contenant a et b colonnes. Dans la figure on a $a = 3$, $b = 2$. Parmi les combinaisons considérées il y en a dont tous les éléments sont à gauche du trait; leur nombre est a^n.

Fig. 29.

Il y en a ensuite dont un élément est à droite du trait; leur nombre est $na^{n-1}b$, car l'élément à droite peut être choisi dans n lignes. De là le facteur n; cette ligne étant choisie, on pourra choisir les éléments à gauche de a^{n-1} manières et l'élément à droite de b manières. Puis il y a des combinaisons qui contiennent deux éléments à droite du trait; leur nombre est $\frac{n(n-1)}{1.2}a^{n-2}b^2$; car pour les éléments à droite on pourra choisir deux lignes de $\frac{n(n-1)}{1.2}$ manières; alors on a a^{n-2} combinaisons des éléments à gauche, avec b^2 combinaisons de deux éléments à droite.

En continuant on aura l'énumération complète des diverses combinaisons. Maintenant le nombre de toutes les combinaisons a été déterminé de deux manières. Égalisant les résultats, on trouve la formule du binôme

$$(a+b)^n = a^n + \frac{n}{1}a^{n-1}b + \frac{n(n-1)}{1.2}a^{n-2}b^2 + \text{etc.}$$

Notre démonstration suppose entiers positifs les nombres a et b; mais il est évident que cette restriction n'est pas essentielle.

Pour présenter un autre exemple, concevons un nombre quelconque de lignes horizontales dont la première contiendra a_1 éléments, la deuxième a_2, et ainsi de suite. Nous nous occuperons des *combinaisons* d'un nombre

déterminé d'éléments pris dans des lignes *différentes*; leur nombre sera désigné par la lettre C avec un indice pour le nombre des éléments qui entrent dans chaque combinaison. En même temps nous allons considérer les *arrangements* avec répétition d'éléments pris *dans une même ligne*; le nombre de ces arrangements sera désigné par un S avec un indice.

Par exemple dans le tableau suivant on a $a_1 = 4$, $a_2 = 3$, $a_3 = 5$, $a_4 = 2$, $a_5 = 4$. Nous avons marqué par des astérisques des éléments qui pourraient former une des C_n *combinaisons* de 4 éléments; nous avons indiqué par des chiffres un des S_4 *arrangements* de quatre éléments.

Fig. 30.

Il est aisé de voir que les nombres C ne sont autre chose que les sommes des produits de quelques-uns des nombres a. De même les nombres S sont les sommes des puissances semblables des nombres a. De sorte que l'on peut écrire :

$$C_4 = \Sigma a_k a_l a_m a_n, \qquad S_4 = \Sigma a_k^4.$$

Il est très facile maintenant de former les relations qui lient les C et les S; ce qui revient à démontrer les formules connues pour les sommes des puissances semblables des racines d'une équation.

En effet, proposons-nous d'avoir les arrangements de quatre éléments. Nous commençons par prendre les arrangements trois à trois, et nous ajoutons chaque fois un élément; le nombre des complexions obtenues sera S_3C_1. Parmi ces complexions il y a tous les arrangements 4 à 4, on aurait donc $S_4 = S_3C_1$. Mais il y a en outre les complexions qui consistent de trois éléments dans une ligne et un élément dans une autre. On formera celles-ci en prenant les *arrangements* deux à deux et ajoutant à chacun d'eux une *combinaison* de deux éléments, ce qui donne S_2C_2 complexions. On aurait donc

$$S_4 = S_3C_1 - S_2C_2.$$

Mais encore parmi les dernières complexions il y a de trop celles qui comprennent deux éléments dans une ligne et deux éléments dans deux autres lignes. On les formera en ajoutant à chaque élément une combinaison du troisième ordre, ce qui produit S_1C_3 complexions.

On aurait donc $S_4 = S_3C_1 - S_2C_2 + S_1C_3$.

Encore les complexions dernièrement obtenues ne sont-elles pas celles qu'il fallait avoir; il y a parmi elles, de trop, toutes les combinaisons de quatre éléments, et même ces combinaisons comptées quatre fois. Car nous avions pris un élément et y avions ajouté une combinaison de trois éléments; il est clair qu'ainsi on peut produire quatre fois la même combinaison du quatrième ordre. On a donc finalement :

$$S_4 = S_3C_1 - S_2C_2 + S_1C_3 - 4C_4.$$

C'est là une des formules pour les sommes des puissances semblables des racines d'une équation. Il est évident que les autres se démontrent exactement de la même manière. Encore est-il clair que de telles relations doivent subsister quelles que soient les valeurs des racines, quoique la démonstration présentée ne soit applicable qu'au cas des nombres entiers et positifs.

Nous abordons maintenant un problème qui appartient en propre au genre des considérations qui nous occupent. Il s'agit de poser sur un échiquier huit reines non en prise. Plus généralement on peut se proposer de poser p reines non en prise sur un échiquier à n^2 cases. Nous désignerons par A_p le nombre de solutions pour p reines. Convenons encore d'appeler X_p le nombre des arrangements avec répétition de p cases prises sur une même ligne, soit horizontale, soit verticale, soit diagonale.

Pour un échiquier à n^2 cases, il est évident qu'on a $X_1 = A_1 = n^2$. On peut déterminer A_2 de la manière suivante. Prenons arbitrairement un élément et ajoutons-y un élément ; le nombre des arrangements obtenus peut être désigné par X_1A_1. Dans ce nombre il y a tous les arrangements avec répétition de deux éléments dans une ligne, et deux fois les solutions du problème des deux reines. On a donc

$$X_2 = X_1A_1 - 2A_2.$$

Or on peut calculer X_2 et l'on trouvera :

$$X_2 = n^2.2n + 4[1^2 + 2^2 + 3^2 + \cdots\cdots + (n-1)^2] + 2n^2 - 3n^2.$$

En réduisant

$$X_2 = \frac{1}{3}n(2n-1)(5n-2),$$

il en résulte :

$$A_2 = \frac{1}{6}n(n-1)(n-2)(3n-1).$$

Si l'on veut trouver le nombre des solutions du problème des trois reines, on fera comme il suit. Pour avoir les arrangements de trois cases, on prendra un arrangement de deux cases, et l'on y en ajoutera une ; cela donnerait

$$X_3 = X_2A_1.$$

Mais dans le second membre on a compté de trop les complexions dans lesquelles le troisième élément n'est pas dans la ligne des autres. Les

Fig. 31.

triangles ainsi formés sont de quatre genres différents, que nous représentons par les figures ci-dessus.

Dans ces figures, une ligne pleine désigne une ligne que la reine peut suivre, tandis qu'on a réuni par une ligne ponctuée deux cases telles que la reine ne peut pas être transportée de l'une à l'autre en un coup. Le nombre des triangles *d* est A_3. Appelons P et Q les nombres des triangles *a et b*, nous avons trouvé

$$X_3 = X_2A_1 - X_1A_2 + 3A_3 - 6P - 3Q.$$

Dans cette équation A_3 est l'inconnue que nous cherchons. On trouvera très facilement les valeurs des autres quantités; il n'y a que P et Q qui présentent quelque difficulté qui cependant ne paraît pas insurmontable.

Si l'on aborde le problème des quatre reines, les complications se multiplient en telle mesure, que l'on ne peut espérer de trouver la solution par notre méthode. Seulement, de ce qui a été fait on peut tirer cette induction, que le nombre des solutions du problème des reines s'exprime par un polynôme en la lettre qui désigne le nombre des cases sur une ligne de l'échiquier; le degré de ce polynôme sera le double du nombre des reines. La détermination des coefficients reste à faire.

M. G. de LONGCHAMPS

Professeur de mathématiques spéciales au Lycée Charlemagne.

TRANSFORMATIONS UNICURSALES ET RÉCIPROQUES

— *Séance du 20 août 1883* —

M. le Docteur Cyparissos STÉPHANOS

SUR UN SYSTÈME REMARQUABLE DE SIX POSITIONS D'UNE FIGURE PLANE SUR UN PLAN

— *Séance du 20 août 1883* —

Etant données, sur un plan π, cinq positions F', F'', F''', F^{IV}, F^{V} d'une figure F, on peut chercher les points A de cette figure dont les cinq posi-

tions A′, A″, A‴, A^{IV}, A^{V} (dans les cinq figures données) se trouvent sur un même cercle C.

Les points A de F ayant cette propriété sont au nombre de quatre. Soient A_1, A_2, A_3, A_4 ces quatre points. Désignons de même par C_1, C_2, C_3, C_4 les quatre cercles C correspondants du plan π, et par B_1, B_2, B_3, B_4 les centres de ces cercles.

Les deux systèmes de quatre points A_1, A_2, A_3, A_4 et B_1, B_2, B_3, B_4, dont la situation respective est tout à fait arbitraire, forment deux quadrangles conjugués, d'après une expression que j'ai déjà employée ailleurs (*). Deux pareils quadrangles sont caractérisés par la propriété que de quelque manière qu'on les place sur un même plan, sans changement de leurs dimensions et de leurs sens respectifs (convenablement choisis), leurs points correspondants A_i et B_i forment quatre couples de points *conjugués* par rapport à un cercle. Il est à remarquer qu'étant donnés sur un plan deux quadrangles conjugués (A) et (B), on peut trouver dans ce plan une droite, telle qu'en prenant le symétrique (B′) du quadrangle (B) par rapport à cette droite, les côtés $B'_iB'_j$ de ce nouveau quadrangle soient respectivement parallèles aux côtés A_kA_l de A (i, j, k, l, formant une permutation quelconque des quatre indices 1,2,3,4). Les deux quadrangles (A) et (B′) constituent ainsi deux figures *réciproques*, d'après l'expression introduite en statique par MM. Clerk Maxwell et Cremona.

C'est un fait bien remarquable qu'en dehors des cinq positions F′, F″,... F^{V} de la figure F, il existe encore une sixième position F^{VI} de la même figure sur le plan π, telle que les points A_1^{VI}, A_2^{VI}, A_3^{VI}, A_4^{VI} (homologues des points A_1, A_2, A_3, A_4 de F dans la figure F^{VI}) soient situés respectivement sur les cercles C_1, C_2, C_3, C_4 déjà considérés. Cela résulte des propriétés de deux quadrangles conjugués que j'ai indiquées dans la note mentionnée.

Ainsi donc cinq positions d'une figure plane F, données sur un plan π, déterminent toujours une sixième position de cette figure sur le même plan, laquelle forme avec les cinq premières un ensemble bien symétrique. La construction de cette sixième position, étant données les cinq premières, constitue un problème bien intéressant, dont nous comptons donner une solution dans une prochaine occasion.

(*) Dans une note *Sur les propriétés métriques et cinématiques d'une sorte de quadrangles conjugués* (Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences, t. 93, p. 677-680 ; 1882).

M. Henri GENAILLE

Ingénieur civil à Tours.

MACHINE A CALCULER

(EXTRAIT)

— *Séance du 29 août 1883* —

L'auteur rappelle en quelques mots les principes de la méthode de calcul présentée par lui au Congrès de Paris.

A l'aide de petites planchettes, disposées de façon à exprimer un nombre quelconque, on lisait facilement, sans compter, les neuf produits partiels du nombre à multiplier.

Quoique cette lecture fût rapide, il n'en était pas de même de la manœuvre pour disposer les planchettes dans l'inscription du nombre (multiplicande).

Depuis, en groupant les tablettes sous forme de cahiers et en disposant un index à la partie inférieure de chaque feuille, on évite l'arrangement délicat des planchettes.

La table de multiplication que présente l'auteur devient alors tout à fait pratique, et à l'avantage de rigoureuse exactitude s'ajoute encore celui de rapidité dans l'obtention des résultats.

Nous arrivons au grand pas fait par la méthode de M. Genaille. Sa table de multiplication n'a son utilité incontestable que pour les personnes calculant mal ou ne sachant pas calculer, ou encore pour supprimer la fatigue dans les opérations dont les facteurs contiennent un nombre considérable de chiffres. Toutefois, on n'avait que des produits partiels qu'il fallait totaliser pour avoir un produit ou soustraire pour faire une division; le problème suivant se posait donc naturellement.

Multiplier ou diviser deux nombres quelconques en obtenant le résultat définitif à simple lecture.

L'auteur l'a complètement résolu en construisant des nouvelles planchettes ou *cahiers mobiles* correspondant aux différents chiffres significatifs. Chaque cahier se compose de dix feuilles portant chacune un index à la partie inférieure; les chiffres et les graphiques sont tracés d'après les mêmes principes que ceux présentés en 1878. La simplicité de construction est remarquable, car la seule précaution prise consiste dans la disposition de la charnière des cahiers qui permet leur ouverture en n'importe quel point à l'aide des index, ou leur fermeture, sans que les feuilles viennent se chevaucher.

Il n'est pas possible de donner un exemple sans l'appareil, car les explications nécessiteraient des figures d'une exécution trop laborieuse pour faire comprendre toute la simplicité de la marche à suivre.

Qu'il suffise de dire qu'en complétant, par rapport a 9 tous les chiffres des tablettes, même ceux des index, l'auteur est arrivé à transformer sa machine à multiplier en machine à diviser.

Il y a là une loi mathématique curieuse que tous les membres de la section ont constatée avec étonnement.

La machine de M. Genaille effectue les multiplications et les divisions quelconques avec une rigoureuse exactitude; les résultats s'obtiennent rapidement et si facilement, que toute personne ne sachant pas faire une opération ou la faisant mal peut, après quelques minutes d'étude, se servir de la machine et obtenir les résultats aussi bien que le calculateur le plus exercé.

Malgré les avantages incontestables de la méthode perfectionnée, l'auteur ne s'est pas déclaré satisfait, car depuis longtemps il fait des essais de détails pour la construction d'une machine électrique à calculer. Les résultats, déjà obtenus par M. Genaille, permettent d'indiquer succinctement la marche de la nouvelle machine :

Pour faire une multiplication, on pressera sur des boutons électriques représentant les chiffres significatifs du multiplicande, ensuite, il suffira d'appuyer sur les boutons représentant le multiplicateur pour que des cadrans indiquent instantanément le produit.

M. C.-A. LAISANT

Député de la Loire-Inférieure, Docteur ès sciences mathématiques.

SUR UN SYSTÈME DE FIGURES SEMBLABLES DANS UN MÊME PLAN

— Séance du 20 août 1883 —

Dans quelques articles de son intéressant journal *Mathesis*, M. Neuberg a eu occasion de parler du problème suivant :

« Sur les côtés A_1A_2, A_2A_3, A_3A_1 d'un triangle $A_1A_2A_3$, on construit les triangles $A_1A_2B_3$, $A_2A_3B_1$, $A_3A_1B_2$ directement semblables; puis $A_1A_2C_3$, $A_2A_3C_1$, $A_3A_1C_2$, directement semblables. Connaissant les points B_1, B_2, B_3, et C_1, C_2, C_3, mais sans savoir quelle est la forme des triangles semblables, on propose de retrouver le triangle primitif $A_1A_2A_3$. »

Remarquons tout d'abord que $B_1B_2B_3$ et $C_1C_2C_3$ ont nécessairement le même barycentre O, qui est aussi celui de $A_1A_2A_3$, comme on le reconnaît immédiatement. Par conséquent nous avons $B_1C_1 + B_2C_2 + B_3C_3 = O$.

Prenons ce point O pour origine, et formons un triangle $D_1D_2D_3$ tel que

ses côtés soient respectivement équipollents à B_3C_3, B_1C_1, B_2C_2 et que son barycentre soit lui aussi en O. On trouve sans aucune peine

$$OD_1 = \frac{1}{3} B_1C_1 + \frac{2}{3} B_2C_2,$$

$$OD_2 = \frac{1}{3} B_2C_2 + \frac{2}{3} B_3C_3,$$

$$OD_3 = \frac{1}{3} B_3C_3 + \frac{2}{3} B_1C_1.$$

Les trois figures $A_1A_2B_3C_3$, $A_2A_3B_1C_1$, $A_3A_1B_2C_2$, sont directement semblables, ce qui donne d'abord

$$\frac{A_1A_2}{B_3C_3} = \frac{A_2A_3}{B_1C_1} = \frac{A_3A_1}{B_2C_2}, \quad \text{ou} \quad \frac{A_1A_2}{D_1D_2} = \frac{A_2A_3}{D_2D_3} = \frac{A_3A_1}{D_3D_1};$$

donc les deux triangles $A_1A_2A_3$, $D_1D_2D_3$ sont directement semblables. Or, O étant le barycentre commun des deux triangles, on reconnaît que cela conduit aux relations :

$$\frac{OA_1}{OD_1} = \frac{OA_2}{OD_2} = \frac{OA_3}{OA_3}.$$

On a aussi

$$\frac{A_1B_3}{B_3C_3} = \frac{A_2B_1}{B_1C_1}, \quad \text{ou} \quad \frac{OB_3 - OA_1}{B_3C_3} = \frac{OB_1 - OA_2}{B_1C_1} = \frac{OB_1 - \frac{OD_2}{OD_1} OA_1}{B_1C_1},$$

et, de là,

$$\frac{OA_1}{OD_1}(OD_2 . B_3C_3 - OD_1 . B_1C_1) = OB_1 . B_3C_3 - OB_3 . B_1C_1,$$

ou

$$\frac{OA_1}{OD_1}(OD_2 . D_1D_2 - OD_1 . D_2D_3) = OB_1 . D_1D_2 - OB_3 . D_2D_3,$$

$$\frac{OA_1}{OD_1}\left(\frac{OD_2 . D_1D_2}{D_2D_3} - OD_1\right) = \frac{OB_1 . D_1D_2}{D_2D_3} - OB_3.$$

Construisons le triangle XB_3C_3 directement semblable à OB_1C_1, et YD_1D_2 directement semblable à OD_2D_3. Alors

$$\frac{XB_3}{B_3C_3} = \frac{OB_1}{B_1C_1}, \quad XB_3 = \frac{OB_1 . B_3C_3}{B_1C_1} = \frac{OB_1 . D_1D_2}{D_2D_3},$$

et

$$\frac{YD_1}{D_1D_2} = \frac{OD_2}{D_2D_3}, \qquad YD_1 = \frac{OD_2 . D_1D_2}{D_2D_3}.$$

Il vient donc

$$\frac{OA_1}{OD_1}(YD_1 - OD_1) = XB_3 - OB_3, \quad \frac{OA_1}{OD_1} = \frac{OX}{OY}.$$

Par conséquent, les trois triangles semblables OA_1D_1, OA_2D_2, OA_3D_3 sont directement semblables à OXY, ce qui donne la solution du problème proposé.

La discussion est facile. Par exemple, si les triangles OB_1C_1, OB_2C_2, OB_3C_3 sont directement semblables, le triangle $A_1A_2A_3$ se réduit au point O. Si OD_1D_3, OD_2D_3, OD_3D_1 sont directement semblables, auquel cas $D_1D_2D_3$ est équilatéral, le problème est impossible. Si ces deux circonstances se produisent à la fois, il y a indétermination, le triangle $A_1A_2A_3$ restant simplement assujetti à être équilatéral. Tout cela peut se vérifier directement sur les figures et résulte évidemment du calcul qui précède.

Il peut être intéressant de généraliser ces notions en les étendant aux figures construites sur une ligne polygonale quelconque $A_1A_2 \ldots A_nA_{n+1}$, de n côtés.

Soient

$$A_1A_2B_1, \quad A_2A_3B_2, \ldots\ldots A_nA_{n+1}B_n,$$

et

$$A_1A_2C_1, \quad A_2A_3C_2, \ldots\ldots A_nA_{n+1}C_n,$$

les deux séries de triangles directement semblables.

Posons $a_k = OA_k$, $b_k = OB_k, \ldots\ldots$ O étant une origine quelconque. La similitude des figures $A_1B_1C_1A_2$, $A_2B_2C_2A_3, \ldots A_nB_nC_nA_{n+1}$ s'exprimera par les équipollences suivantes :

$$\frac{a_1 - b_1}{a_1 - a_2} = \frac{a_2 - b_2}{a_2 - a_3} = \ldots\ldots = \frac{a_n - b_n}{a_n - a_{n+1}},$$

$$\frac{a_1 - c_1}{a_1 - a_2} = \frac{a_2 - c_2}{a_2 - a_3} = \ldots\ldots = \frac{a_n - c_n}{a_n - a_{n+1}}.$$

Cela en fait en tout $2(n-1)$. Puisque l'on cherche les points $A_1, A_2, \ldots A_{n+1}$ nous avons $n+1$ inconnues $a_1, a_2, \cdots\cdots a_{n+1}$.

Si $n=2$, nous avons 2 équipollences, 3 inconnues, et le problème est insuffisamment déterminé, c'est-à-dire qu'on peut prendre par exemple A_1 quelconque.

Si $n=3$ nous avons un problème bien déterminé.

Si n est supérieur à 3, le nombre des relations étant supérieur à celui des inconnues, le problème n'est pas généralement possible, c'est-à-dire que les points B_1, C_1, B_2, $C_2, \cdots\cdots$ doivent satisfaire à de certaines conditions, au nombre de $n=3$.

Lorsqu'on demande que la ligne polygonale $A_1A_2 \cdots\cdots A_{n+1}$ soit un polygone fermé, cela abaisse évidemment d'une unité le nombre des inconnues, et le réduit à n. Dans le cas particulier du triangle, par lequel

débute cette note, il y a donc 3 inconnues et 4 équipollences; c'est pour cela que les données doivent satisfaire à une condition, qui est la coïncidence des barycentres des triangles $B_1B_2B_3$ et $C_1C_2C_3$, ainsi que nous l'avons remarqué.

M. C.-A. LAISANT

Député de la Loire-Inférieure, Docteur ès sciences mathématiques.

REMARQUE SUR LES INTÉGRALES DÉFINIES

— *Séance du 20 août 1883* —

M. Marchand, dans les *Nouvelles annales de Mathématiques* (1882, p. 450) a établi le théorème représenté par la relation

$$\int_{\mu}^{\mu'} f(x)dx = \int_{\mu}^{\mu'} f(\mu+\mu'-x)dx.$$

Cette propriété, qui cependant n'avait peut-être pas été notée avant M. Marchand, est presque évidente lorsqu'on se représente l'intégrale définie comme une aire plane, et qu'on fait pivoter cette aire de 180° autour de l'ordonnée correspondant à l'abscisse moyenne $\frac{\mu+\mu'}{2}$.

Cette remarque permet de généraliser la proposition. Si effectivement on fait pivoter l'aire autour de l'ordonnée correspondant à l'abscisse $\frac{\alpha}{2}$, on obtient :

$$\int^{\mu'} f(x)dx = \int_{\alpha-\mu'}^{\alpha-\mu} f(\alpha-x)dx,$$

quel que soit α.

M. Ed. LUCAS

Professeur de mathématiques spéciales au Lycée Saint-Louis.

SUR UN MÉMOIRE DE CAUCHY ET SUR LES NOMBRES DE BERNOUILLI

— *Séance du 20 août 1888* —

Mme Clémence ROYER

à Paris.

CRITIQUE DE L'HYPOTHÈSE DE LAPLACE ET DÉTERMINATION DE L'ORBITE SOLAIRE

— *Séance du 22 août 1888* —

L'hypothèse de Laplace est assez connue pour n'avoir pas besoin d'être exposée ici. Nous discuterons seulement toutes les conditions, elles-mêmes hypothétiques, qu'elle suppose.

C'est d'abord que, par le fait d'une simple élévation de température, toute la matière pesante qui compose aujourd'hui le système solaire, ait pu perdre ses propriétés spécifiques, de façon à réaliser une homogénéité parfaite qui n'a jamais été constatée ; c'est que tous ses éléments moléculaires aient pu être, non seulement dissociés en leurs atomes élémentaires, mais encore en atomes égaux, semblables en poids, en volumes et en activité, de façon à ne plus manifester ni aucunes affinités spéciales, ni aucunes différences de densité.

Jusqu'ici toutes les observations conduisent à supposer, au contraire, entre les éléments matériels des différences essentielles que nulle élévation de température ne peut détruire pour les ramener à l'identité chimique ; bien qu'il soit vrai que la chaleur puisse dissocier, momentanément et en certaine mesure, leurs agrégations et affaiblir leurs affinités en diminuant, d'une façon générale, leur densité, sans en effacer les différences.

Si pourtant ce point de départ est infirmé, toute l'hypothèse de Laplace qui s'en déduit, s'écroule. Car si, à toute température, les éléments matériels gardent des propriétés spécifiques différentes ; s'ils restent inégaux seulement en

densité, quelque complète qu'ait pu être leur dissociation, à toute température ces éléments se seraient distribués, dans le sphéroïde gazeux de la nébuleuse en rotation, suivant des zones symétriquement concentriques, d'après l'ordre de leurs densités.

Selon que la force centrifuge, due au mouvement de rotation, l'eût emporté sur la force centripète, due à la gravitation, ou celle-ci sur celle-là, l'ordre de ces densités eût été croissant de la circonférence au centre ou du centre à la circonférence; mais un ordre sériaire quelconque se fût certainement établi; et c'est seulement entre des couches différentes par leur densité ou leur cohésion que la séparation des anneaux aurait pu s'effectuer.

Sans vouloir contester la forme annulaire de ces zones qui sembleraient avoir dû prendre d'abord, sinon garder, la forme de ménisques ellipsoïdaux, chacun de ses anneaux aurait dû être formé de certaines matières spéciales qui ne devraient pas se retrouver dans les autres. Des métaux, tels que le platine, l'osmium, le mercure, le fer ne pourraient exister dans le même monde que l'hydrogène et le sodium et le soleil ne devrait pas nous offrir les mêmes éléments chimiques que la Terre.

Or, les observations spectroscopiques montrent que, loin d'en être ainsi, les espèces chimiques terrestres, légères ou lourdes, se retrouvent, au moins en grande partie, dans le soleil. Tout fait supposer qu'il en est de même dans tous les autres corps du système. La Lune paraît avoir des roches très analogues aux nôtres; Mars a de l'eau en neige, avec des continents colorés par des oxydes métalliques; et l'atmosphère de Vénus présente des gaz dans un état physique qui ne paraît pas différer des gaz qui forment l'atmosphère de Jupiter.

On ne constate entre les planètes aucune gradation régulière, soit de masse, soit de densité moyenne. Mercure, si dense, est à côté du soleil et immergé dans ses rayons calorifiques; tandis que Saturne, dont la densité est celle du liège, est placé entre Jupiter et Uranus dont les densités sont bien supérieures. La terre est plus pesante que Vénus et que Mars; Jupiter et Saturne sont également placés entre des planètes qui leur sont bien inférieures comme masses. Il en est de même quant à la distribution des satellites de ces planètes qui semblent absolument capricieux et sans aucun rapport avec les masses centrales autour desquelles ils gravitent.

Dans l'hypothèse de Laplace, il devrait en être autrement. Les sphéroïdes les plus éloignés du soleil devraient être, à la fois, les plus gros, comme résultant de la condensation de zones annulaires d'une plus vaste circonférence, et aussi les plus denses, comme devant être aujourd'hui les plus refroidis, par la double raison de leur plus grand éloignement du soleil et de l'époque beaucoup plus reculée de leur condensation primitive.

Or, on ne constate rien de tout cela. Tout ce qu'on observe semble indi-

quer qu'aucun ordre sériaire, ni aucun plan d'ensemble n'a présidé à la constitution de notre monde solaire, où tout se passe comme si chaque sphéroïde était venu s'y agréger séparément en des temps différents, sous des conditions variables, bien que régies par des lois constantes.

On supposerait d'ailleurs que l'homogénéité chimique et physique de toute la masse nébuleuse a pu être réalisée sous des conditions ignorées, on ne voit pas du tout comment l'hétérogénéité chimique aurait pu en sortir par simple refroidissement; et le défaut de toute série graduée dans les masses et les densités des corps planétaires ne semblerait que plus inexplicable.

On comprend moins encore comment la condensation d'une masse gazeuse homogène, au lieu de se faire régulièrement, de la circonférence au centre, et partout également de manière à produire un sphéroïde unique, aurait pu se dissocier en zones annulaires. On ne voit pas davantage comment ces zones annulaires, au lieu de persister sous cette forme, se seraient toutes brisées sur un seul point, pour se condenser sur un autre, s'il n'y avait eu entre leurs couches ou sur leurs circonférences des différences de cohésion et de densité pouvant produire des centres de condensation.

Supposant, enfin, que le fait ait pu se produire une fois, accidentellement et dans la nébuleuse totale, pour produire le soleil et son cortège de planètes, il deviendrait tout à fait extraordinaire, vu la complexité des conditions d'un tel problème, que la même série de résultantes mathématiques eût pu se représenter dans tous les systèmes partiels pour produire leurs satellites. On ne voit pas mieux pourquoi, dans chaque anneau, supposé soit homogène, soit hétérogène, il se serait produit un seul point de condensation, plutôt que deux ou un plus grand nombre. Le cas le plus extraordinaire serait certainement qu'il ne s'en fût produit qu'un seul.

On peut demander enfin pourquoi tous les anneaux s'étant successivement condensés chacun en un seul sphéroïde planétaire, également subdivisé postérieurement en anneaux, condensés en sphéroïdes à leur tour, un seul de ces derniers aurait échappé à cette loi pour conserver son état annulaire autour de Saturne. Si une telle exception pouvait s'être produite, ce devrait être parmi les planètes les plus intérieures du système, supposées condensées les dernières, et non dans la position moyenne que Saturne occupe entre Jupiter et Uranus, dont les satellites sont tous déjà entièrement condensés.

Ne touchons-nous pas là, justement, au seul fait observé qui a pu donner naissance à toute cette série de suppositions ? Si Saturne n'avait pas eu d'anneau, Laplace eût-il jamais imaginé tous ces emboîtements annulaires? Si enfin l'existence de cet anneau, pouvait s'expliquer autrement, qui songerait à défendre l'hypothèse de Laplace?

Sans recourir à tout cet échafaudage de suppositions invraisemblables,

on peut admettre qu'un anneau aurait pu se former autour de la terre, si, au temps où elle était encore enveloppée d'océans continus, sa rotation eût été subitement ou même graduellement accrue. La force centrifuge venant ainsi à surpasser la force centripète autour de son équateur, une vague circulaire aurait pu s'y élever au delà des limites de l'atmosphère, où, se congelant par évaporation partielle dans le vide, elle eût formé un anneau très analogue à celui de Saturne.

La faible densité de cette planète, avec une masse et, par conséquent, un volume considérable, corrélatif à un mouvement angulaire très rapide de ses régions équatoriales, ainsi que sa grande distance du soleil, réalisent toutes les conditions favorables à la formation et à la conservation d'un anneau de liquides ou de gaz solidifiés par évaporation dans le vide froid où les aurait lancés la force centrifuge équatoriale. L'anneau de Saturné peut être l'exutoire dépurateur où viennent se condenser les vapeurs délétères d'une atmosphère, plus lourde et plus épaisse que la nôtre, qui les tient en suspension en les repoussant constamment vers ses régions supérieures très froides où elles doivent se liquéfier. De sorte que dans les régions équatoriales de Saturne, il peut pleuvoir à rebours et par en haut, de façon à reformer, chaque saison d'hiver, les couches glacées que chaque été enlève à son anneau, dont les changements d'aspect s'expliqueraient ainsi tout naturellement, comme ceux de nos glaciers alpins.

La formation de l'anneau de Saturne pourrait être ainsi le résultat d'un procédé permanent, lié à la constitution chimique de son atmosphère, comme aux conditions physiques et climatériques de cette planète. Elle peut même avoir été une condition de la vie de ses habitants, comme c'est une condition de la vie terrestre que l'eau des mers, chargée de chlorure de sodium, s'élève en vapeur pour retomber sur nos continents en pluies qui remplissent nos réservoirs d'eau potable.

Une fois l'existence de l'anneau ou des anneaux de Saturne expliquée par des lois météorologiques, il n'est plus besoin d'attribuer la formation de notre système cosmique à des dislocations annulaires qui multiplient les difficultés du problème, au lieu de le résoudre. Car, après avoir expliqué comment le soleil et son cortège se seraient formés d'une nébuleuse, il faudrait nous donner une idée de l'origine de la nébuleuse elle-même, et surtout de l'énorme température qu'il faudrait lui supposer, au principe, pour que, depuis, elle n'eût fait que se refroidir.

En somme, plusieurs hypothèses, très diverses, peuvent, mieux que celle de Laplace, expliquer la formation de notre monde solaire, soit aux dépens d'une seule nébuleuse, soit plutôt par l'agrégation successive de masses cosmiques, diverses de grandeur et à des états divers de condensation, entraînées à des époques différentes à la suite du soleil.

Laplace a surtout imaginé son système pour rendre compte du paral-

lélisme des plans des orbites des planètes et de la direction très générale de leur mouvement de translation de l'ouest à l'est. Si à cette époque il ne voyait aucune raison pour que ce parallélisme se fût établi, c'est qu'alors on n'avait pas encore l'idée nette de la constitution de l'univers sidéral, du mouvement de translation des étoiles, en général, et de celui du soleil en particulier. Aujourd'hui que ce mouvement est bien constaté dans une orbite dont le foyer, il est vrai, reste encore inconnu, il devient évident que toute masse cosmique destinée à tomber dans notre monde a dû être plus ou moins longtemps entraînée à sa suite et animée, par conséquent, d'un mouvement de même sens que le sien, dans un plan presque parallèle, qui a déterminé celui de son orbite.

Toute masse, sollicitée à tomber vers le soleil, doit l'être également à tomber vers le centre autour duquel il tourne. *Elle ne pourrait donc marcher vers lui que d'un point de l'espace, situé extérieurement à l'orbite solaire et presque dans son plan, au moment où le soleil passe entre elle et les masses plus considérables qui le font graviter lui-même.*

Car si elle se trouvait en telle situation que le point qu'elle occupe fasse avec le point occupé par le soleil et avec le foyer de l'orbite solaire un angle trop considérable, elle prendrait une direction moyenne qui la ferait entrer dans l'intérieur de l'espace sphéroïdal dont l'orbite solaire dessine l'équateur. Dès lors, elle continuerait de se rapprocher des masses qui occupent le foyer de cette orbite et graviterait autour d'elles sans pouvoir revenir en arrière vers le point occupé par le soleil, à moins de se trouver alors très près de lui. Dans ce cas, elle satisferait aux conditions de la loi que nous venons d'énoncer. Puisqu'elle aurait traversé l'orbite solaire *vers un point très rapproché de celui qu'il y occupait alors lui-même, en venant d'un point de l'espace situé extérieurement à cette orbite et presque dans son plan.*

Dans ces conditions seulement une masse, sollicitée à la fois vers le soleil et vers le foyer de son orbite, peut donc s'approcher de lui d'un mouvement accéléré, en décrivant une courbe, peut-être assez compliquée, mais qui différera toujours peu d'une parabole. Il est aisé de démontrer que dans ce cas elle traversera toujours, ou presque toujours, l'orbite du soleil un peu en arrière de cet astre, pour continuer à graviter autour de lui en passant entre lui et le foyer de l'orbite qu'il décrit.

Le parallélisme des plans des orbites des planètes et la constance de leur direction de l'ouest à l'est, seraient ainsi les conséquences nécessaires des conditions générales sous lesquelles elles ont pu venir s'agréger successivement au système solaire.

Si quelques petits corps ont échappé à cette loi, c'est grâce à l'infériorité de leur masse qui les a plus aisément subordonnés à l'influence prépondérante de la masse du soleil à petite distance, quand ils ont

passé près de lui, soit en décrivant une orbite intérieure à la sienne, dans une direction déjà contraire, soit en traversant celle-ci en avant du point qu'il y occupait, c'est-à-dire en venant presque à sa rencontre. Car dans ces deux cas leur mouvement serait nécessairement rétrograde et pourrait être dans un plan très différent.

Il faut enfin tenir compte de l'influence que les diverses masses planétaires ont exercé séculairement les unes sur les autres, et qui a dû tendre constamment à rapprocher le plan de leurs orbites d'un plan moyen parallèle à l'équateur du soleil.

Si tel a été le mode de formation du système solaire, il en résulterait que le plan de l'orbite du soleil serait plus ou moins exactement parallèle au plan de son équateur et au plan moyen des orbites planétaires; le plan, jusqu'ici inconnu, de l'orbite solaire serait ainsi approximativement déterminé.

Ajoutons enfin que d'autres planètes pourraient s'adjoindre encore au cortège du soleil, sans changer sensiblement les conditions de la vie sur chacune de celles qui le suivent déjà; à moins que par leur masse et les conditions de leur entrée dans le système elles n'en modifient considérablement l'équilibre en passant trop près de l'un des corps qui le composent. Quant à la probabilité d'une rencontre, on peut dire que, si elle existe, elle est infiniment petite.

En tous cas, il faut reconnaître que l'hypothèse de Laplace, absolument insuffisante pour rendre compte de tous les détails de la constitution du système solaire, est en contradiction, par sa simplicité et son unité, si séduisantes pour les esprits mathématiques, avec la variété des procédés toujours partiels et graduels de la nature. C'est l'hypothèse d'un géomètre; jamais un physicien ne l'eût proposée. Elle porte avec elle sa date et ne peut être née d'un grand esprit, comme celui de Laplace, que lorsque la chimie était encore au berceau, et que les investigations des astronomes n'avaient encore franchi les étroites limites de notre petit univers solaire que par des procédés imparfaits et insuffisants. S'il nous était permis de nous étendre, nous dirions enfin comment notre monde solaire, loin de provenir d'une nébuleuse condensée, tend à revenir à l'état nébuleux; que toutes les planètes, destinées un jour à s'absorber dans le soleil, élèveront sa température en accroissant sa masse; que le soleil lui-même dans un temps lointain, tombera au foyer de son orbite, comme toutes les étoiles de groupe dont il fait partie, pour constituer une nébulosité immense, d'une température proportionnelle à sa masse, et dont les débris, dispersés par cette énorme chaleur elle-même, sèmeront dans l'espace les granulations cosmiques qui formeront les éléments de nouvelles terres et de nouveaux soleils, destinés à s'agréger de nouveau en systèmes.

A la théorie *du refroidissement perpétuel*, qui condamne le monde à mourir par le froid dans l'immobilité, par une condensation successive et

sans retour de toute la matière pesante en un point unique de l'espace, il est temps de substituer la théorie du *réchauffement périodique* des masses sidérales par leur agglomération même qui, seule, assure à l'univers l'éternité de la vie avec l'éternité du mouvement.

M. H. BROCARD

Capitaine du Génie, à Montpellier.

NOUVELLES PROPRIÉTÉS DU TRIANGLE (*)

— *Séance du 28 août 1883* —

1. Depuis la présentation de mon Mémoire au Congrès d'Alger, l'étude des propriétés du cercle des sept points a fait de rapides progrès.

Parmi les travaux qui ont le plus contribué à vulgariser la notion de ce nouveau cercle, je signalerai ceux de MM. G. Tarry (*Mathesis*, t. II, p. 73 *Comptes rendus*, 3 avril 1882); A. Morel (*Journal de Math. élém.*, t. VII, 1883, p. 10, 33, 62, 97, etc.); J. Neuberg (*N^lle Corresp. math.*, t. V, p. 446; *Mathesis*, t. I, p. 153, 173, 185; t. II, p. 76), et de plusieurs collaborateurs d'Angleterre (*The Educ. Times*) et d'Allemagne, où MM. Stoll, Kiehl, Fuhrmann, et divers professeurs ou étudiants, ont publié d'intéressantes remarques sur le même sujet dans le *Journal d'Hoffmann* (*Zeitschrift f. math. u, naturw. Unterr.*), dirigé par M. le Dr H. Lieber.

2. Je me propose de résumer ici les nouvelles propriétés que j'ai rencontrées dans l'étude du cercle des sept points (pl. II), et qui se rapportent plus particulièrement à la notion de plusieurs systèmes de trois points en ligne droite, tous ces points étant définis par un mode de correspondance uniforme, qui n'est autre que celui des foyers d'une conique inscrite dans un triangle (points arguesiens de M. Neuberg). *Mathesis*, t. I, p. 154; *Zeitschrift* XIII, p. 206.

Pour plus de facilité, j'emploierai, dans ce qui suivra, les notations de mon premier Mémoire. (*Congrès d'Alger*, p. 138-159) et les désignations proposées par M. Neuberg (*Mathesis*, t. I, p. 175) et adoptées depuis, pour les points O, O′ et le cercle des sept points.

(*) Communiqué par M. Émile Lemoine.

Pour abréger l'écriture des formules, je propose les notations suivantes:

$$a+b+c=2P, \qquad a^2+b^2+c^2=m^2$$
$$a^2b^2+a^2c^2+b^2c^2=n^4, \qquad a^4+b^4+c^4=p^4,$$
$$m^4=p^4+2n^4, \qquad S=\sqrt{P(P-a)(P-b)(P-c)}.$$

3. Ces préliminaires établis, considérons un point donné M dans le plan d'un triangle ABC. A ce point M correspond toujours un autre point M' déterminé par les égalités d'angles

$$MAC=M'AB, \quad MCB=M'CA, \quad MBA=M'BC.$$

Les deux points M, M' sont correspondants ou réciproques (autrement dit: arguesiens).

Parmi les groupes de points de cette nature, il y a lieu de distinguer :

1° Les *points segmentaires* O, O' (la désignation de *points de Brocard* paraît avoir prévalu), pour lesquels les angles OAC, OCB, OBA, O'AB, O'CA, O'BC sont égaux entre eux (voir *Mémoire* du Congrès d'Alger, *loc. cit.*, § 3), ce qui entraîne la relation

$$\cot\alpha=\cot A+\cot B+\cot C=\frac{m^2}{\sqrt{2n^4-p^4}}=\frac{Dm^2}{2abc},$$

D étant le diamètre du cercle circonscrit.

δ désignant la distance OO' et r le rayon du cercle inscrit au triangle, on a aussi les relations :

$$\frac{a}{\sin A}=\frac{b}{\sin B}=\frac{c}{\sin C}=D=\frac{\delta}{\sin\alpha\sqrt{1-4\sin^2\alpha}}=\frac{2abc}{\sqrt{2n^4-p^4}}=\frac{abc}{2S}$$

(*Mémoire* du Congrès d'Alger, *loc. cit.*, § 8.)

$$\operatorname{tg}\alpha=\frac{\sqrt{2n^4-p^4}}{m^2}=\frac{2abc}{Dm^2} \qquad \operatorname{tg}3\alpha=\frac{(p^4+n^4)\sqrt{2n^4-p^4}}{m^2(p^4-n^4)}$$

$$\operatorname{tg}2\alpha=\frac{m^2\sqrt{2n^4-p^4}}{p^4}=\frac{m^4}{p^4}\operatorname{tg}\alpha \qquad \operatorname{tg}4\alpha=\frac{m^2p^4\sqrt{2n^4-p^4}}{p^8-2n^8}$$

$$\operatorname{tg}\alpha=\frac{\sin 2A+\sin 2B+\sin 2C}{2(\sin^2A+\sin^2B+\sin^2C)}=\frac{a\cos A+b\cos B+c\cos C}{a\sin A+b\sin B+c\sin C}$$

(*Mémoire* du Congrès d'Alger, *loc. cit.*, § 7 et *Mathesis*, t. III, p. 96), et la transformation de la relation indiquée par Trowbridge (*Mathesis*, *ibid.*) :

$$\Sigma\frac{\cot A+\cot B}{\cot\frac{A}{2}+\cot\frac{B}{2}}=1$$

qui devient

$$\frac{1}{r\cot\alpha} = \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} - \frac{1}{D},$$

r désignant le rayon du cercle inscrit.

(Voir aussi *Mathesis*, t. III, p. 136-138.)

2° Le centre H du cercle circonscrit et le point H′ de rencontre des hauteurs (ou *orthocentre* du triangle, d'après la dénomination due à James Booth) (*Mathesis*, t. I, p. 154).

3° Le centre de gravité E et le centre K des médianes antiparallèles. (Voir à ce sujet les intéressantes études de M. Em. Lemoine dans les *Nouvelles Annales*, 1873, p. 364 et dans les *Comptes rendus des Congrès* de 1873 et 1874.)

4° Le milieu S de OO′ et S′ son correspondant, dont la détermination géométrique est due à M. Stoll et peut être ainsi définie :

Les lignes qui joignent les milieux des côtés des triangles ABC, $A_1B_1C_1$ (*Mémoire* du Congrès d'Alger, § 6) se rencontrent au milieu S de OO′ (Stoll).

Les lignes qui joignent les milieux des côtés du triangle $A_1B_1C_1$ aux sommets du triangle ABC se rencontrent en un même point S′, réciproque ou correspondant au point S (Stoll).

Incidemment, on remarquera l'analogie de ces constructions avec la propriété du centre H du cercle circonscrit, qui est à l'intersection des droites joignant les milieux des côtés du triangle ABC aux sommets du triangle $A_1B_1C_1$, autrement dit des perpendiculaires aux côtés du triangle ABC en leurs milieux (*Zeischr.*, XIII, p. 206).

5° Le point D, centre d'homologie des triangles ABC et $A_1B_1C_1$.

L'axe d'homologie de ces deux triangles est perpendiculaire à HD (*Mémoire* du Congrès d'Alger, § 14), proposition dont il n'a encore été donné qu'une démonstration analytique par M. Stoll (*Zeitschr.* XIV, p. 26).

D′ son correspondant, pôle de OO′ dans le cercle des sept points (*cercle de Brocard*) décrit sur HK comme diamètre (*Zeitschr.* XIII, p. 207; XIV, p. 97).

6° Z, milieu de HK, ou, par définition, centre du cercle de Brocard; Z′ son correspondant.

7° Pour mémoire : les centres du cercle inscrit et des cercles ex-inscrits, points qui sont à eux-mêmes leurs propres correspondants.

On consultera avec fruit, sur ce genre de réciprocité, l'intéressante notice de M. Schoute sur deux cas particuliers de la transformation birationnelle publiée au *Bulletin des Sciences math.* (t. XVII, 1882, p. 152-168).

4. En prenant le triangle donné pour triangle de référence, les distances de la plupart des points désignés dans ce qui précède s'expriment assez simplement en fonction des longueurs des côtés ou des lignes trigonométriques des angles du triangle.

D'une manière générale :

Les distances de deux points correspondants sont inversement proportionnelles entre elles.

Soient donc δ_a, δ_b, δ_c les distances d'un point M aux trois côtés, f une fonction symétrique, K une constante ; on aura :

$$\frac{\delta_a}{f_a} = \frac{\delta_b}{f_b} = \frac{\delta_c}{f_c} = \text{K},$$

$$2\text{S} = a\delta_a + b\delta_b + c\delta_c = \text{K}(af_a + bf_b + cf_c),$$

relations qui déterminent K et δ_a, δ_b, δ_c.

Pour le point correspondant M', on aura

$$\delta'_a f_a = \delta'_b f_b = \delta'_c f_c = \text{K}',$$

$$2\text{S} = a\delta'_a + b\delta'_b + c\delta'_c = \text{K}'\left(\frac{a}{f_a} + \frac{b}{f_b} + \frac{c}{f_c}\right),$$

relations qui déterminent K' et δ'_a, δ'_b, δ'_c.

5. C'est par ce moyen que l'on obtiendra aisément les relations suivantes :

1° Les points segmentaires O, O' (ou points de Brocard) : leurs distances sont proportionnelles aux rapports de deux côtés.

Point O : $\delta_a = \frac{2\text{S}abc}{n^4}\cdot\frac{b}{c}$ $\delta_b = \frac{2\text{S}abc}{n^4}\cdot\frac{c}{a}$ $\delta_c = \frac{2\text{S}abc}{n^4}\cdot\frac{a}{b}$

Point O' : $\delta_a = \frac{2\text{S}abc}{n^4}\cdot\frac{c}{b}$ $\delta_b = \frac{2\text{S}abc}{n^4}\cdot\frac{a}{c}$ $\delta_c = \frac{2\text{S}abc}{n^4}\cdot\frac{b}{a}$

2° Le centre H du cercle circonscrit. Distances proportionnelles aux cosinus des angles opposés :

$$\delta_a = \frac{2\text{S}}{2n^4 - p^4}\, a(b^2 + c^2 - a^2)$$

et ainsi de suite, ou plus simplement :

$$\delta_a = \frac{a(m^2 - 2a^2)}{8\text{S}} \qquad \delta_b = \frac{b(m^2 - 2b^2)}{8\text{S}} \qquad \delta_c = \frac{c(m^2 - 2c^2)}{8\text{S}}.$$

Le point H' de rencontre des hauteurs, ou l'orthocentre du triangle. Distances inversement proportionnelles aux cosinus des angles opposés :

$$\delta_a = \frac{2\text{S}}{2n^4 - p^4}\cdot\frac{(a^2 + b^2 - c^2)(a^2 + c^2 - b^2)}{a}$$

et ainsi de suite, ou, plus simplement :

$$\delta_a = \frac{(m^2 - 2b^2)(m^2 - 2c^2)}{8\text{S}a} \quad \delta_b = \frac{(m^2 - 2a^2)(m^2 - 2c^2)}{8\text{S}b} \quad \delta_c = \frac{(m^2 - 2a^2)(m^2 - 2b^2)}{8\text{S}c}.$$

3° Le centre de gravité E. Distances inversement proportionnelles aux côtés (*Mémoire* du Congrès d'Alger, § 14) :

$$\delta_a = \frac{2S}{3a} \qquad \delta_b = \frac{2S}{3b} \qquad \delta_c = \frac{2S}{3c}.$$

Le centre K des médianes antiparallèles. Distances proportionnelles aux côtés $\left(\delta_a = \frac{a}{2}\,\text{tg}\,\alpha, \text{ etc.}\right)$ (*Mémoire* du Congrès d'Alger, § 21)

$$\delta_a = \frac{2S}{m^2}a \qquad \delta_b = \frac{2S}{m^2}b \qquad \delta_c = \frac{2S}{m^2}c.$$

4° Milieu S de OO'. Les distances se déduisent facilement de celles des points O et O' et l'on trouve :

$$\delta_a = \frac{S}{n^4}a(b^2+c^2) \qquad \delta_b = \frac{S}{n^4}b(a^2+c^2) \qquad \delta_c = \frac{S}{n^4}c(a^2+b^2).$$

Point correspondant S'. La méthode indiquée plus haut donne, pour ses distances, les expressions suivantes :

$$\delta_a = \frac{2S}{p^4+3n^4}\cdot\frac{(a^2+b^2)(a^2+c^2)}{a}$$

et ainsi de suite, ou, plus simplement :

$$\delta_a = \frac{2S}{p^4+3n^4}\cdot\frac{m^2a^2+b^2c^2}{a} \qquad \delta_b = \frac{2S}{p^4+3n^4}\cdot\frac{m^2b^2+a^2c^2}{b} \qquad \delta_c = \frac{2S}{p^4+3n^4}\cdot\frac{m^2c^2+a^2b^2}{c}.$$

5° Le point D, centre d'homologie des triangles ABC, $A_1B_1C_1$. Distances inversement proportionnelles aux cubes des côtés (*Mémoire* du Congrès d'Alger, § 14)

$$\delta_a = \frac{2Sa^2b^2c^2}{n^4}\cdot\frac{1}{a^3} \qquad \delta_b = \frac{2Sa^2b^2c^2}{n^4}\cdot\frac{1}{b^3} \qquad \delta_c = \frac{2Sa^2b^2c^2}{n^4}\cdot\frac{1}{c^3}.$$

Point correspondant D', pôle de la corde OO'. Distances proportionnelles aux cubes des côtés :

$$\delta_a = \frac{2S}{p^4}\cdot a^3 \qquad \delta_b = \frac{2S}{p^4}\cdot b^3 \qquad \delta_c = \frac{2S}{p^4}\cdot c^3.$$

6° Z, milieu de HK et centre du cercle de Brocard. Ses distances se déduisent de celles des points H et K :

$$\delta_a = \frac{2Sa(2n^4-a^2m^2)}{m^2(2n^4-p^4)} \qquad \delta_b = \frac{2Sb(2n^4-b^2m^2)}{m^2(2n^4-p^4)} \qquad \delta_c = \frac{2Sc(2n^4-c^2m^2)}{m^2(2n^4-p^4)}.$$

Point correspondant Z′. Par l'application du procédé indiqué, l'on trouve

$$\delta_a = \frac{2S}{3n^4(2n^4 - p^4)} \cdot \frac{2n^4a^2m^2 + m^4b^2c^2 - 2n^4p^4}{a}$$
$$\delta_b = \frac{2S}{3n^4(2n^4 - p^4)} \cdot \frac{2n^4b^2m^2 + m^4a^2c^2 - 2n^4p^4}{b}$$
$$\delta_c = \frac{2S}{3n^4(2n^4 - p^4)} \cdot \frac{2n^4c^2m^2 + m^4a^2b^2 - 2n^4p^4}{c}$$

7° Pour mémoire. Centre du cercle inscrit,

$$\delta_a = \delta_b = \delta_c = r = \frac{2S}{a+b+c} = \frac{S}{P}.$$

6. Cela posé, on peut établir, d'une manière simple et générale, le fait de la situation des systèmes de trois points en ligne droite.

M, N, P, étant trois points du triangle, M_a, M_b, M_c, ... leurs distances aux trois côtés, on reconnaîtra aisément si deux des différences $\pm(M_a - N_a)$, $\pm(M_a - P_a)$, $\pm(N_a - P_a)$, sont dans un rapport constant.

En raison de la symétrie des formules, il sera inutile de vérifier cette relation pour les autres distances M_b, N_b, ...

C'est ainsi que l'on établira facilement les systèmes suivants de trois points en ligne droite :

1° H, centre du cercle circonscrit ;
E, centre de gravité ;
H′, orthocentre, ou point de rencontre des hauteurs,
avec EH′ = 2.EH, propriétés déjà énoncées par Euler.

2° D, centre d'homologie des triangles ABC, $A_1B_1C_1$;
E, centre de gravité ;
S, milieu de OO′,
avec DE = 2.ES. En d'autres termes, les lignes HD′, DH′ sont parallèles (*Mémoire* du Congrès d'Alger, § 15; *Zeitschr.*, XIII, p. 33 et 207.)

3° D′, pôle de OO′;
K, centre des médianes antiparallèles ;
H, centre du cercle circonscrit, ou, ce qui revient au même, S milieu de OO′.

4° E, centre de gravité ;
S′, point correspondant à S;
D′, pôle de OO′.

5° H′, orthocentre ;
Z′, point correspondant à Z, centre du cercle de Brocard ;
S, milieu de OO′.

6° H, centre du cercle circonscrit ;
S′, point correspondant à S;

Z′, point correspondant à Z.

7° K, centre des médianes antiparallèles;

S′, point correspondant à S;

D, centre d'homologie des triangles ABC, $A_1B_1C_1$.

8° Z, centre du cercle de Brocard ;

S′, point correspondant à S ;

H′, orthocentre.

Je ne donnerai pas le détail de ces transformations qui n'offrent aucune difficulté.

7. J'arrive maintenant à la notion d'un certain point N du cercle circonscrit, par lequel passent quatre lignes principales :

1° Deux lignes joignant deux groupes de points correspondants HD, H′D′;

2° Deux lignes joignant alternativement deux autres points correspondants, EZ, KZ′.

Le fait de ces intéressantes propriétés résulte très simplement de la similitude des triangles déterminés par la ligne EZ′ parallèle à HD′ dans les triangles ayant leurs bases sur HD′ et leurs sommets sur la parallèle DH′.

La situation du point N extrémité du rayon HN peut être définie géométriquement. Rappelons, en effet, les propriétés suivantes :

Les parallèles menées aux côtés du triangle $A_1B_1C_1$ par les sommets du triangle ABC se rencontrent en un point R du cercle circonscrit au triangle ABC (G. Tarry ; *Zeitschrift*, XIV, p. 33.)

Le point R est aussi à l'intersection de la ligne HD avec le cercle circonscrit. (G. Tarry; *Zeitschr.*, XIV, p. 33.)

Le point N est diamétralement opposé au point R, dont il vient d'être question.

8. Diverses lignes de la même figure donnent lieu à plusieurs remarques. Nous venons de voir que les droites EZ, Z′K, DH, H′D′ passent par le point N.

Considérons, de même, l'intersection J des droites DD′ et HH′. On trouvera, pour ce point J,

$$\delta_a = \frac{2S}{n^4+p^4}\cdot\frac{b^2c^2+a^4}{a} \qquad \delta_b = \frac{2S}{n^4+p^4}\cdot\frac{a^2c^2+b^4}{b} \qquad \delta_c = \frac{2S}{n^4+p^4}\cdot\frac{a^2b^2+c^4}{c}$$

et l'on vérifiera aisément que J se trouve aussi sur la droite SS′.

Par analogie, les lignes ER et ZZ′ déterminent un point Y pour lequel on a :

$$\delta_a = \frac{2S}{m^4+3n^4}\cdot\frac{n^4+a^2m^2}{a} \qquad \delta_b = \frac{2S}{m^4+3n^4}\cdot\frac{n^4+b^2m^2}{b} \qquad \delta_c = \frac{2S}{m^4+3n^4}\cdot\frac{n^4+c^2m^2}{c};$$

et l'on reconnaîtra que ce point Y se trouve également sur la droite JS.

Le procédé exposé aux §§ 4 et 6 permettra de vérifier la relation

$$\frac{JY}{YS} = 2\frac{JS'}{SS'} = \frac{4n^4}{n^4+p^4}.$$

9. Les nombreuses formules que nous venons de rencontrer nous donnent le moyen d'évaluer rapidement les diverses lignes en fonction des côtés du triangle. L'emploi des notations du § 2 permet d'écrire ces expressions sous une forme simple et symétrique.

En voici quelques exemples :

Distance des points O, O' : $\delta = \frac{abc}{n^4} \sqrt{p^4 - n^4}$.

Diamètre du cercle de Brocard : $HK = \frac{2abc \sqrt{p^4 - n^4}}{m^2 \sqrt{2n^4 - p^4}}$.

Rapport de similitude des triangles ABC, $A_1B_1C_1$: $\frac{m^2}{\sqrt{p^4 - n^4}}$

$$SH = \frac{m^2abc \sqrt{p^4 - n^4}}{2n^4 \sqrt{2n^4 - p^4}} \qquad SK = \frac{abc \sqrt{p^4 - n^4} \sqrt{2n^4 - p^4}}{2n^4m^2}$$

$$SZ = \frac{p^4abc \sqrt{p^4 - n^4}}{2n^4m^2\sqrt{2n^4 - p^4}} \qquad SD' = \frac{m^2abc \sqrt{p^4 - n^4} \sqrt{2n^4 - p^4}}{2n^4p^4}$$

ou, ce qui revient au même :

$$\overline{SO}^2 = \frac{\delta^2}{4} = SH.SK = SZ.SD'.$$

L'on arriverait très simplement à une foule de résultats analogues et de relations d'identité entre les côtés ou les lignes trigonométriques du triangle. C'est un exercice que nous laisserons à la curiosité de nos lecteurs.

10. Je terminerai cette Notice par quelques indications sur un autre cercle ayant Z pour centre, et dont la notion est due à M. Émile Lemoine. Ce cercle, dit de *triple rapport*, passe par les six points d'intersection des côtés du triangle par des parallèles aux autres côtés menées par le centre des médianes antiparallèles K (*Mathesis*, t. I, p. 189). Ces six points sont les sommets de deux triangles égaux, inscrits et semblables au triangle donné. Les côtés de ces nouveaux triangles font l'angle α avec ceux du premier (*Soc. Math. de Londres*, 1883, note de M. R. Tucker).

Pour déterminer le rapport de similitude des triangles, il suffit de connaître le rayon r' du nouveau cercle. Or, la parallèle à CB menée par le point K donne un segment dont la longueur l' satisfait à la condition

$$\frac{l}{a} = \frac{h_a - d_a K}{h_a} = \frac{\frac{2S}{a} - \frac{2Sa}{m^2}}{\frac{2S}{}}$$

d'où

$$\frac{l}{2}=\frac{a}{2}\cdot\frac{m^2-a^2}{m^2}.$$

D'autre part, la distance du point Z à cette droite a pour expression

$$d=\delta_a K-\delta_a Z=\frac{2Sa}{m^2}\cdot\frac{p^4-a^2m^2}{2n^4-p^4}=\frac{a(p^4-a^2m^2)}{2m^2\sqrt{2n^4-p^4}}$$

et par suite, le rayon r' du cercle est donné par la relation $r'^2=\frac{l^2}{4}+d^2$, qui, réductions faites, devient :

$$r'=\frac{abcn^2}{m^2\sqrt{2n^4-p^4}}.$$

Le rapport de similitude cherché est donc :

$$\frac{D}{2r'}=\frac{m^2}{n^2}=2\cos\alpha.$$

Remarques. — La plupart des lignes dont il a été question s'expriment en fonction des quantités $\sqrt{p^4-n^4}$, $\sqrt{2n^4-p^4}$. Ces quantités étant réelles, on en conclut d'abord que a, b, c, désignant les côtés d'un triangle, on a toujours :

$$a^2b^2+a^2c^2+b^2c^2<a^4+b^4+c^4<2(a^2b^2+a^2c^2+b^2c^2).$$

En outre, le radical $\sqrt{p^4-n^4}$ ne figure jamais au dénominateur de l'expression d'une ligne, parce que les lignes considérées peuvent être nulles, sans jamais devenir infinies. Au contraire, le radical $\sqrt{2n^4-p^4}$, qui représente quatre fois la surface du triangle, figure indifféremment au numérateur et au dénominateur, parce qu'il ne peut jamais se réduire à zéro. Par des transformations très simples, l'on trouve :

$$2n^4-p^4=2abc(a\cos A+b\cos B+c\cos C).$$

Propositions diverses. — A'_1, B'_1, C'_1, étant les points correspondants à A_1, B_1, C_1, les triangles $A_1B_1C_1$, $A'_1B'_1C'_1$, sont homologiques. Leur centre d'homologie est le point D′ correspondant à D, et pôle de la corde OO′.

Leur axe d'homologie est le même G que celui des triangles ABC, $A_1B_1C_1$, et les intersections des côtés homologues se font aux mêmes points sur les côtés du triangle ABC.

Il était intéressant de signaler cette relation entre les centres d'homologie de deux systèmes de triangles.

M. le Général PARMENTIER

PROBLÈME DES n REINES

— *Séance du 22 août 1883* —

1. *Définition et historique du problème.* — Étant donné un échiquier ordinaire de 64 cases, le *problème des huit reines* consiste à placer sur l'échiquier huit reines sans qu'aucune d'elles soit en prise. On sait que la reine aux échecs bat toutes les cases de la rangée horizontale, de la rangée verticale et des deux rangées diagonales comprenant la case qu'elle occupe.

Ce problème, proposé sans doute pour la première fois par Nauck à l'illustre Gauss, forme le sujet d'une correspondance entre ce dernier et Schumacher. Gauss a d'abord cru qu'il y avait 76 solutions, puis 72, et il s'est arrêté en dernier lieu au chiffre 92, qui est le bon. On ne sait pas — du moins je ne sais pas — quelle méthode Gauss a employée, et ses tâtonnements font supposer qu'elle n'était pas très sûre. Or, dans ce genre de questions, la *méthode* est certainement plus intéressante que le résultat lui-même. Le Dr Siegmund Günther a exposé une méthode rationnelle de recherche fondée sur la théorie des déterminants : il l'a appliquée aux échiquiers de 9, 16 et 25 cases, mais il n'a pas eu le courage d'aller plus loin, et cela se comprend : pour l'échiquier ordinaire de 64 cases, il lui eût fallu calculer 20,160 termes pour y choisir les 92 solutions du problème. M. Glaisher (*) a simplifié la méthode de Günther au moyen d'ingénieuses remarques sur les différentes espèces de solutions, et il a appliqué sa méthode aux échiquiers de 36, 49 et 64 cases (6, 7 et 8 cases par côté). Cette méthode a deux défauts : pour trouver les solutions dans le cas de l'échiquier de n^2 cases, il faut connaître celles de l'échiquier de $(n-1)^2$ cases, ce qui oblige, pour résoudre le problème des huit reines, de s'occuper successivement de celui de 3, 4, 5, 6 et 7 reines. De plus, la méthode, déjà fort longue pour $n=8$, deviendrait à peu près inapplicable pour un échiquier d'un plus grand nombre de cases.

2. *Méthodes de La Noë et Laquière.* — Lorsque le problème des huit reines m'a été proposé, en 1867, par un joueur d'échecs à Constantine, en même temps qu'à M. de La Noë, alors capitaine du génie dans la même ville, nous ignorions tous deux qu'on s'en fût déjà occupé. M. de La Noë a imaginé une méthode de recherche très ingénieuse, fondée sur la décom-

(*) On the problem of the eight queens, by J. W. L. Glaisher, M.A., dans le *Philosophal magazine* de décembre 1874.

position de l'échiquier en un carré central (qui se réduit à une seule case quand n est impair) entouré de plusieurs bandes concentriques. Nous avons trouvé ainsi que le problème des huit reines comporte 12 solutions *primordiales* et 12 solutions symétriques des précédentes, lesquelles conduisent à 92 solutions différentes, *en apparence*. En effet, une solution étant donnée, par exemple la suivante :

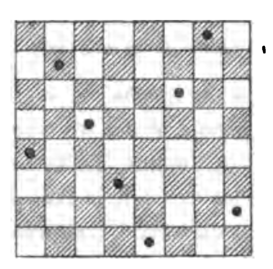


Fig. 32.

que je note par la série des chiffres

7 — 2 — 6 — 3 — 1 — 4 — 8 — 5

indiquant le numéro de la case occupée dans les colonnes verticales successives, en partant de la gauche. Cette solution peut se présenter sous quatre aspects différents, suivant le bord de l'échiquier que l'on prend pour base. En faisant faire à l'échiquier un quart de tour dans le sens du mouvement des aiguilles d'une montre, la solution précédente se lira

4 — 7 — 5 — 3 — 1 — 6 — 8 — 2

En continuant la rotation, on lira successivement

4 — 1 — 5 — 8 — 6 — 3 — 7 — 2
et 7 — 1 — 3 — 8 — 6 — 4 — 2 — 5

A chacune de ces solutions répond sa symétrique telle qu'on la lirait dans un miroir. On obtient les 4 solutions symétriques des précédentes en écrivant leurs chiffres dans l'ordre inverse, ou bien en formant seulement la symétrique de la première solution et lui faisant faire trois fois un quart de tour de rotation. D'après cela, les 12 solutions primordiales devraient conduire à $8 \times 12 = 96$ solutions apparentes ; mais il n'y en a réellement que 92, parce qu'une des solutions et sa symétrique restent identiques à elles-mêmes lorsqu'on les lit par rapport à deux bords opposés de l'échiquier.

Depuis, M. Laquière a donné une méthode de recherche très simple et très expéditive. Elle consiste former le tableau de *toutes les solutions* dans l'ordre croissant des chiffres. On place une reine en 1 ; puis sur la 2e co-

lonne, au plus près possible (en 3), ensuite sur la 3e colonne, toujours *au plus près du bord inférieur* (en 5), puis sur la 4e colonne (en 2) et sur la 5e (en 4); on voit alors que l'on ne peut pas placer de reine sur la 6e colonne. Le commencement 1 — 3 — 5 — 2 — 4 est donc impossible. On remonte alors la dernière reine en 8 (car on ne peut la placer ni en 5, ni en 6, ni en 7), et l'on arrivera encore à une impossibilité. Le commencement 1 — 3 — 5 — 2 est impossible, puisqu'il n'y a aucune place sur la 5e colonne; il faut donc modifier le chiffre 2, et ainsi de suite.

Cette méthode a plusieurs avantages. Elle est beaucoup plus expéditive que toutes les autres; elle n'exige ni raisonnement, ni aucun effort de sagacité, et un enfant peut la mettre en œuvre; enfin, elle exclut toute chance d'erreur, si l'on veut se donner la peine de renverser toutes les solutions trouvées. En effet, si une étourderie avait fait omettre une solution, on la retrouverait trois fois par le renversement des 3 solutions qui en dérivent par la rotation de l'échiquier, solutions qu'on aurait écrites en leur lieu et place, indépendamment les unes des autres. Malgré ses avantages, cette méthode me paraît beaucoup moins élégante, moins mathématique que celle de M. de La Noë. Elle donne un tableau de toutes les solutions, sans que rien n'indique la parenté qui existe entre les groupes de 8 solutions, lesquelles sont disséminées dans toutes les parties du tableau. La méthode de M. de La Noë, au contraire, ne donne que des solutions primordiales, parce qu'une reine ne change pas de région quand on fait tourner l'échiquier; elle reste sur le carré central ou sur la bande où elle se trouve. Prenons pour exemple un cas simple, celui de l'échiquier de 25 cases.

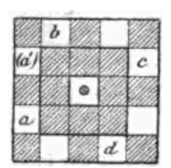


Fig. 33.

Plaçons une reine sur le carré central. On n'en peut plus mettre sur la bande qui l'entoure; il en faut donc placer quatre sur la bande extérieure. On ne peut occuper la première colonne qu'en *a* ou *a'*, et il est inutile d'examiner les deux cas, *a* et *a'* étant placés symétriquement par rapport au centre. Une reine étant placée en *a*, on est conduit forcément à en mettre une en *b* (seule place disponible sur le côté supérieur), puis en *c*, et enfin en *d*. On a ainsi le *type* 4 — α — 1 et la solution 2 — 5 — 3 — 1 — 4, dont la symétrique est 4 — 1 — 3 — 5 — 2. Il n'y a pas d'autre solution primordiale du premier type.

Laissant maintenant le centre vide, on peut essayer de placer deux reines sur la bande avoisinante, ce qui donnerait le type 3 — 2 — ».

c				
		b		
			(*b'*)	*d*
	a			
			e	(*c'*)

Fig. 34.

Il n'y a qu'une manière de placer deux reines sur la 2e bande, en *a* et *b* (car *b'* donnerait une solution symétrique, et en plaçant *a* dans un autre angle on ne ferait que renverser la figure). Comme on n'a que trois reines pour occuper la bande extérieure, il en faut nécessairement une dans un angle en *c* ou *c'*, car toute ligne horizontale ou verticale doit comprendre une reine. Si l'on essayait *c'*, on verrait qu'il n'y a aucune case disponible sur la première colonne de gauche. En plaçant une reine en *c*, on est amené à compléter la solution par *d* et *e*. Le 2e type 3 — 2 — » n'admet donc qu'une solution primordiale 5 — 2 — 4 — 1 — 3, dont la symétrique est 3 — 1 — 4 — 2 — 5. Reste à examiner le type 4 — 1 — ».

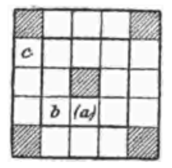


Fig. 35.

La nécessité de placer quatre reines sur la bande extérieure exclut les cases d'angle. On ne peut mettre une reine en *a* (ou une des trois cases symétriques), car il ne resterait aucune place disponible sur la ligne horizontale inférieure. Essayons donc une case d'angle de la 2e bande, par exemple *n b*; *c* devient forcé, mais alors il n'y a plus de place libre sur la première ligne horizontale. Il n'y a pas de solution du type 4 — 1 — ».

Le problème des cinq reines comporte donc deux solutions primordiales et leurs deux symétriques. La 1re solution est en elle-même symétrique par rapport au centre, et il n'y a pas d'autre manière de l'écrire. La 2e solution peut être écrite de quatre manières, ce qui donne, avec les symétriques de ces 5 solutions, 10 solutions en tout. La méthode Laquière aurait conduit à écrire, dans l'ordre naturel des chiffres, les 10 solutions suivantes:

1	1 — 3 — 5 — 2 — 4	I
2	1 — 4 — 2 — 5 — 3	1′
3	2 — 4 — 1 — 3 — 5	I″
4	2 — 5 — 3 — 1 — 4	II
5	3 — 1 — 4 — 2 — 5	1‴
6	3 — 5 — 2 — 4 — 1	I‴
7	4 — 1 — 3 — 5 — 2	2
8	4 — 2 — 5 — 3 — 1	1
9	5 — 2 — 4 — 1 — 3	I′
10	5 — 3 — 1 — 4 — 2	1″

Ces chiffres ne disent rien. Pour voir la dépendance des diverses solutions, il faut prendre la première (I), la renverser par 3 quarts de rotation de l'échiquier et noter les solutions qui en résultent (I′, I″, I‴), puis noter la symétrique de I et ses renversements (1, 1′ 1″, 1‴). Reste la solution n° 4 (II) et sa symétrique n° 7 (2). On verra seulement alors que ces dernières solutions sont symétriques par rapport au centre (ne conduisant à aucune autre solution par renversement) et qu'il n'y a en réalité que deux solutions primordiales (I et II), sans compter les symétriques (1 et 2) (*).

3. *Généralisation du problème.* — Après avoir résolu avec M. de la Noë le problème des huit reines, je l'ai étendu aux cas où le nombre n des cases par côté est égal à 1, 2, 3... 7. Tout récemment, j'ai encore trouvé les solutions du problème des neuf reines, et je cherchais les solutions pour $n=10$ (**) lorsque M. Ed. Lucas m'a appris que M. Schoute avait publié le tableau des solutions primordiales pour neuf reines et M. Delannoy celui des solutions primordiales pour dix reines.

Voici le résultat de cette généralisation du problème :

n	NOMBRE DES TYPES	NOMBRE DES SOLUTIONS	NOMBRE DES SOLUTIONS TOTALES	OBSERVATIONS
1	1	1	1	
2	»	»	»	Il n'y a pas de solution.
3	»	»	»	Il n'y a pas de solution.
4	1	1	2	
5	2	2	10	
6	1	1	4	
7	4	6	40	
8	6	12	92	
9	15	46	352	
10	?	92	724	D'après M. Delannoy.

(*) Voir à la fin la note 1.

(**) J'avais déjà trouvé 48 solutions primordiales appartenant à 18 types différents et produisant 376 solutions.

Pour $n=1$, il y a une seule solution ; on pourrait même admettre qu'il y en a une pour $n=0$. Pour $n=2$ et $n=3$, il n'y a pas de solution. Pour $n=0$ et 1, il y a donc des espèces de points singuliers. Le recul pour $n=6$ est bien bizarre. On peut remarquer qu'en passant de n à $n+1$, l'accroissement du nombre des solutions est beaucoup plus rapide lorsque n est pair que lorsqu'il est impair. En passant de $n=7$ à $n=8$, le nombre des solutions primordiales est juste doublé, et il en est de même en passant de $n=9$ à $n=10$. Est-ce une loi ? En tout cas, elle ne se vérifie pas quand on passe de $n=5$ à $n=6$; la proportion est même renversée. Au contraire, en passant de n pair à n impair, l'accroissement du nombre des solutions devient très grand : en passant de $n=6$ à $n=7$, ce nombre est sextuplé; il est presque quadruplé en passant de $n=8$ à $n=9$. Cela fait pressentir que le nombre des solutions pour $n=11$, non encore trouvé, serait d'environ 350 pour les solutions primordiales et approcherait de 2,800 pour les solutions totales.

4. *Détail des solutions.* — Pour $n=4$, les deux solutions sont :

2 — 4 — 1 — 3 et sa symétrique 3 — 1 — 4 — 2.

Il n'y a pas d'autre manière d'écrire ces solutions qui sont en elles-mêmes symétriques par rapport au centre de l'échiquier.

Pour $n=5$, j'ai donné plus haut les deux solutions primordiales et le tableau de toutes les solutions au nombre de dix.

Pour $n=6$, l'unique solution primordiale est 2—4—6—1—3—5 ; ainsi que sa symétrique 5—3—1—6—4—2, elle est symétrique par rapport aux bords opposés de l'échiquier, ce qui fait qu'il n'y a que deux manières d'écrire chacune de ces solutions. Les quatre solutions du problème sont :

1	2 — 4 — 6 — 1 — 3 — 5	Type 4 — 2 — ».
2	3 — 6 — 2 — 5 — 1 — 4	
3	4 — 1 — 5 — 2 — 6 — 3	
4	5 — 3 — 1 — 6 — 4 — 2	

Pour $n=7$, les six solutions primordiales sont les suivantes :

1	4 — 6 — 1 — 3 — 5 — 7 — 2	Type 4 — 1 — 2 — ».
2	1 — 3 — 5 — 7 — 2 — 4 — 6	Type 3 — 3 — 1 — ».
3	3 — 5 — 7 — 2 — 4 — 6 — 1	
4	5 — 7 — 2 — 4 — 6 — 1 — 3	Type 4 — 2 — » — 1.
5	3 — 7 — 2 — 4 — 6 — 1 — 5	
6	6 — 3 — 5 — 7 — 1 — 4 — 2	Type 4 — 2 — 1 — ».

Par le renversement, ces six solutions et leurs symétriques en produisent quarante, et non quarante-huit, parce que les solutions n°s 4 et 5 sont en elles-mêmes symétriques par rapport aux bords opposés de l'échiquier.

Remarque. — Chaque solution pouvant se présenter sous huit aspects différents (en comptant les symétriques), il est clair qu'on pourrait former un tableau des six solutions primordiales ci-dessus tout à fait différent de celui que j'ai donné. On aurait pu prendre, après avoir formé le tableau des quarante solutions totales, les solutions *réellement différentes* telles qu'elles se présentent à partir de la tête, c'est-à-dire les solutions :

1 — 3 — 5 — 7 — 2 — 4 — 6 (n° 2 du tableau ci-dessus)
1 — 4 — 7 — 3 — 6 — 2 — 5 (1er renversement du n° 3)
2 — 4 — 1 — 7 — 5 — 3 — 6 (symétrique du n° 6)
2 — 5 — 1 — 4 — 7 — 3 — 6 (1er renversement du n° 4)
2 — 5 — 7 — 4 — 1 — 3 — 6 (1er renversement du n° 5)
2 — 6 — 3 — 7 — 4 — 1 — 5 (3e renversement de la symétrique du n° 1).

Les solutions du premier tableau ont été choisies de manière à les déduire le plus facilement les unes des autres. En effet, la première étant donnée (on peut se la rappeler par un moyen mnémotechnique quelconque), on en déduit la deuxième en reculant toutes les reines de deux cases vers la gauche (*), puis la troisième et la quatrième en reculant successivement les reines de la solution précédente d'une case vers la gauche, d'après le paradigme suivant :

4	3	2	...	1	

La cinquième solution se déduit de la quatrième en échangeant entre elles les deux reines des lignes verticales extrêmes. Enfin, la sixième solution peut être obtenue en reculant toutes les reines de la cinquième de trois cases en montant, ce qui conduit à une solution fautive qu'on corrige en échangeant entre elles les reines des deux lignes horizontales inférieures.

Pour $n = 8$, on peut prendre pour solutions primordiales les douze suivantes :

1	7 — 2 — 6 — 3 — 1 — 4 — 8 — 5	7	1 — 6 — 8 — 3 — 7 — 4 — 2 — 5
2	6 — 1 — 5 — 2 — 8 — 3 — 7 — 4	8	5 — 7 — 2 — 6 — 3 — 1 — 8 — 4
3	5 — 8 — 4 — 1 — 7 — 2 — 6 — 3	9	4 — 8 — 1 — 5 — 7 — 2 — 6 — 3
4	3 — 5 — 8 — 4 — 1 — 7 — 2 — 6	10	5 — 1 — 4 — 6 — 8 — 2 — 7 — 3
5	4 — 6 — 1 — 5 — 2 — 8 — 3 — 7	11	4 — 2 — 7 — 5 — 1 — 8 — 6 — 3
6	5 — 7 — 2 — 6 — 3 — 1 — 4 — 8	12	3 — 5 — 2 — 8 — 1 — 7 — 4 — 6

En écrivant ces chiffres dans l'ordre inverse, on aurait les douze solutions symétriques des précédentes. Ces vingt-quatre solutions ne conduisent, en tout, qu'à quatre-vingt-douze solutions différentes (au lieu de

(*) En reculant les reines d'une ou de plusieurs cases, il faut reporter au bord opposé celles qui sortent de l'échiquier.

quatre-vingt-seize), parce que la solution n° 12 et sa symétrique sont en elles-mêmes symétriques par rapport aux bords opposés de l'échiquier, ce qui fait que chacune d'elles n'en donne que deux (au lieu de quatre) par la rotation de l'échiquier.

Les douze solutions primordiales se répartissent entre six types, savoir :

4 — 4 — « — « (solution n° 12).
4 — 3 — 1 — « (— n° 3).
4 — 3 — « — 1 (solutions n°s 4 — 5 — 9 et 11).
4 — 2 — 2 — « (— n°s 2 — 8 et 10).
4 — 1 — 3 — « (solution n° 1).
3 — 3 — 2 — « (— n°s 6 et 7).

Les sept premières solutions primordiales peuvent se déduire de la première en faisant successivement marcher toutes les reines dans le même sens, suivant le paradigme ci-joint, facile à retenir :

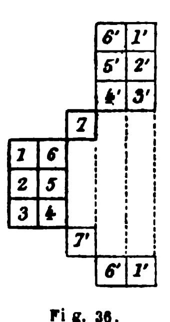


Fig. 36.

En partant de la solution 1 on trouve la 2e en abaissant toutes les reines d'une case ; le même mouvement amène ensuite la solution 3, puis on obtient la solution 4 en reculant les reines d'une case vers la droite ; en les remontant d'une case, on obtient successivement les solutions 5 et 6 ; enfin, en les faisant marcher suivant la diagonale en montant vers la droite, on trouve la solution 7 (*). En répétant le même mouvement, on tomberait sur la solution *symétrique de* 4, d'où on pourrait déduire ensuite les symétriques de 5, 6, 1, 2, 3. Quant à la première solution, on peut se la rappeler au moyen d'une formule mnémotechnique telle que celle-ci :

C'est *d*ifficile *si* *t*u *v*eux *q*ue *huit* *c*adrent.
Sept *d*eux *six* *t*rois *u*n *q*uatre *huit* *c*inq.

La solution n° 8 s'obtient en échangeant entre elles les deux dernières reines de la solution n° 6.

(*) Pour bien voir ce que doit devenir une reine qui dépasse le bord de l'échiquier dans ce mouvement, on peut le décomposer en deux temps : un recul horizontal vers la droite et un autre en montant.

La solution n° 12, correspondant au type 4—4—«—« et formant une espèce de carré, est très facile à se rappeler ou à retrouver.

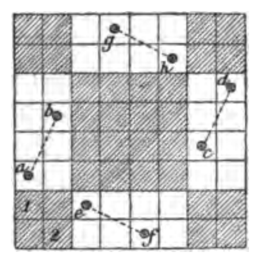


Fig. 27.

Pour qu'il y ait quatre reines sur la bande extérieure, il ne faut en placer aucune dans un angle ; les cases d'angle de la 2e bande sont exclues par la même raison. On ne peut pas placer non plus une reine sur une des cases avoisinant les cases d'angle de l'échiquier : une reine placée en 1, par exemple, ne permettrait plus d'en placer une sur la 2e bande dans la même ligne horizontale, et une reine en 2 ne permettrait pas d'en placer une sur la deuxième bande dans la même ligne verticale. Cela posé, il est bien facile de placer les reines, en remarquant que celles qui avoisinent les côtés opposés de l'échiquier doivent former des lignes parallèles *ab*, *cd*, et *ef*, *gh*.

Pour $n=9$, les 46 solutions primordiales se répartissent entre les 15 types suivants :

1	4—4—1—»—» (1 solution)	9	4—2—2—»—1 (3 solutions)
2	4—4—»—1—» (1 —)	10	4—1—3—1—» (2 —)
3	4—4—»—»—1 (3 --)	11	3—4—2—»—» (2 —)
4	4—3—2—»—» (2 —)	12	3—4—1—1—» (5 —)
5	4—3—1—1—» (11 —)	13	3—4—»—2—» (1 —)
6	4—3—1—»—1 (1 —)	14	3—3—3—»—» (3 —)
7	4—2—3—»—» (4 —)	15	3—3—2—1—» (3 —)
8	4—2—2—1—» (4 —)		

Voici le tableau des 46 solutions primordiales en question. On ne s'est pas astreint à choisir des solutions qui pourraient se déduire les unes des autres : elles sont prises en tête du tableau de *toutes* les solutions, en écartant celles qui feraient double emploi :

136824975	174835926	258693174	358296174
137285946	174839625	259418637	358297146
138692574	241796358	261379485	359247186
146392857	247139685	261753948*	362951847*
146825397	248396157	261958473	368159247*
147382596	249731685	263184975	368519724
147925863	249753168*	269358417	369741825
148397526	257936418	275194683	372859164
157938246	257948136	279631485	386192574
157942863	258136974	281479635	427918536
159642837	258196374	285396417	
168374295	258693147	286931475	

Ces solutions, avec leurs symétriques et tous les renversements, conduisent à 352 solutions et non à $8 \times 46 = 368$, parce que les 4 solutions marquées d'un astérisque (*) sont symétriques en elles-mêmes par rapport aux bords opposés de l'échiquier.

Pour $n=10$, le tableau suivant (dans lequel le nombre 10 est remplacé par 0) fait connaître les 92 solutions primordiales (d'après M. Delannoy) :

1368059247	1683792504	2630859417	3591607248
1369704258	1680493572	2683195047	3592074186
1369704285	1693842057	2683740195	3594108627
1397042586	1693074258	2691853074	3620195847
1469308257	1695084273	2697013584	3640195827
1470295386	1603794258	2603794158	3681470295
1470392586	1796308524	2793804615	3680195247
1470692538	1849730625	2706195384	3680415297
1470825369	1869304752	2839750164	3691470258*
1470835926	2468013579*	2859160374	3691470825
1470852936	2483960175	2803964175	3691057248
1495803627	2480596137	2804159637	3728610594
1497203685	2497501683	2918530746	3827105964
1497036258	2407963185	2938046157	3862051497
1407935286	2571069384	2930741586	3869105724
1570429368	2581703649	2950146837	3801625794
1580372469	2584703169	2961307485	3960271485
1580742963	2586307149	2963041857	4259108637
1506924738	2580369147	2968013574	4280136975
1647039258	2591047386	2973085146	4695013827
1647082539	2594086317	2970415863	4835019627
1649730258	2637019584	3528074196	4852017936
1640793528	2637085149	3570461928	4859102637*

Comme il y a 3 solutions symétriques en elles-mêmes, le nombre total des solutions n'est que de 724 au lieu de $8 \times 92 = 736$.

5. *Remarque sur les types.* — En examinant tous les *types* auxquels conduit la méthode de M. de La Noë pour les échiquiers de 5 à 9 cases par côté, on remarque que le carré central et la bande concentrique voisine ne sont jamais occupés en même temps. Mais il n'en est plus de même pour l'échiquier de 10 cases par côté sur lequel toutes les bandes et le carré central peuvent être occupés à la fois : il y a 8 solutions primordiales (c'est-à-dire 64 en tout) du type 4 — 3 — 1 — 1 — 1.

6. *Remarques sur les tableaux de toutes les solutions.* — Lorsqu'on a formé les tableaux de *toutes les solutions* dans les différents cas depuis $n=5$ jusqu'à $n=9$, ces tableaux donnent lieu à plusieurs remarques (*) :

1° Le total de toutes les colonnes de chiffres de ces tableaux est constant; cela doit être. En effet, si l'on appelle a', a'', a''' les solutions provenant de la solution a par rotation de l'échiquier, il est facile de voir que

(*) Voir, à la fin, la note 2.

la solution a, combinée avec la *symétrique de* a'', donne dans chaque colonne la somme $n+1$; de même pour a' et la symétrique de a''', pour a'' et la symétrique de a, pour a''' et la symétrique de a'. Pour chaque groupe de 8 solutions dérivées d'une solution primordiale, la somme des chiffres de chaque colonne est donc égale à $4(n+1)$. Quand il y a des solutions symétriques en elles-mêmes, cette somme se réduit à $2(n+1)$ ou même à $n+1$ quand elles sont doublement symétriques ; mais le total de chaque colonne n'en reste pas moins le même pour chaque groupe de solutions et par suite pour l'ensemble de toutes les solutions.

Pour $n=5$, le total de chaque colonne de chiffres est 30.
— 6, il est 14.
— 7, — 160.
— 8, — 414.
— 9, — 1760.

Pour $n=10$, ce total sera 3982, car il y a 89 solutions primordiales donnant naissance à 89 groupes de 8 solutions, et 3 solutions primordiales symétriques conduisant à 3 groupes de 4 solutions :

$$89 \text{ fois } 4(10+1) + 3 \text{ fois } 2(10+1) = 3982.$$

2° Chaque solution ayant sa symétrique qui reproduit les mêmes chiffres dans l'ordre inverse, il s'ensuit que les différents chiffres 1, 2, 3, ... n se trouvent un même nombre de fois dans les colonnes 1 et n, un autre nombre de fois dans les colonnes 2 et $n-1$, 3 et $n-2$, etc.

3° En comparant une solution avec la symétrique de son deuxième renversement, on voit que, dans les différentes colonnes, les chiffres 1, 2, 3, ... n se sont transformés en n, $n-1$, $n-2$ ..... 1, d'où il résulte que chaque colonne renferme autant de fois le chiffre 1 que le chiffre n, autant de fois 2 que $n-1$, 3 que $n-2$, etc.

4° Il y a autant de 1 dans la 2e colonne que de 2 dans la 1re ;
autant de 1 — 3e — — 3 — 1re, etc.

Pour $n=8$ par exemple,

	1re col.	2e	3e	4e	5e	6e	7e	8e
le chiffre 1 se trouve	4 fois	8 fois	16 fois	18 fois	18 fois	16 fois	8 fois	4 fois
— 2 —	8	16	14	8	8	14	16	8
— 3 —	16	14	4	12	12	4	14	16
— 4 —	18	8	12	8	8	12	8	18
— 5 —	18	8	12	8	8	12	8	18
— 6 —	16	14	4	12	12	4	14	16
— 7 —	8	16	14	8	8	14	16	8
— 8 —	4	8	16	18	18	16	8	4

Dans la 1re (ou 8e) colonne, il y a autant de fois 1, 2, 3, 4 que de 1 ou 8 dans les colonnes 1, 2, 3, 4.

Dans la 2e (ou 7e) colonne, il y a autant de fois 1, 2, 3, 4 que de 2 ou 7 dans les colonnes 1, 2, 3, 4.

Dans la 3e (ou 6e) colonne, il y a autant de fois 1, 2, 3, 4 que de 3 ou 6 dans les colonnes 1, 2, 3, 4.

Dans la 4e (ou 5e) colonne, il y a autant de fois 1, 2, 3, 4 que de 4 ou 5 dans les colonnes 1, 2, 3, 4.

Cela résulte de ce que, dans la rotation de l'échiquier d'un quart de tour, les abscisses se changent en ordonnées (ou les rangées en colonnes) et réciproquement.

7. *Nombre de solutions, la position d'une reine étant donnée.* — Le tableau précédent permet de résoudre ce problème (qu'on pourrait d'ailleurs aborder directement par la méthode de M. de La Noë) : *Trouver le nombre de solutions quand on se donne arbitrairement la position d'une première reine.*

Il suffit de considérer le quart de l'échiquier, ou même le huitième complété par les demi-cases coupées par la diagonale.

Soit l'échiquier ordinaire de 8 cases par côté.

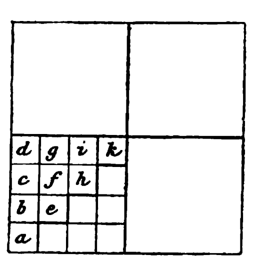


Fig. 38.

En plaçant une reine	en a, il y a	4	solutions,	autant que de 1 dans la 1re colonne du tableau de toutes les solutions.	
—	en b —	8	—	autant que de 2 dans la 1re colonne.	
—	en c —	16	—	— 3	—
—	en d —	18	—	— 4	—
—	en e —	16	—	autant que de 2 dans la 2e colonne.	
—	en f —	14	—	— 3	—
—	en g —	8	—	— 4	—
—	en h —	4	—	autant que de 3 dans la 3e colonne.	
—	en i —	12	—	— 4	—
—	en k —	8	—	autant que de 4 dans la 4e colonne.	

On voit que d est la case la plus favorable, puis viennent c et e, puis f, puis i, puis b et k, enfin a et h. On comprend que la case a soit défavorable, mais on ne voit pas pourquoi h est si défavorable entre e et k. Il

n'existe d'ailleurs aucune case qui ne puisse être occupée par une reine.

Considérons encore l'échiquier de 9 cases par côté.

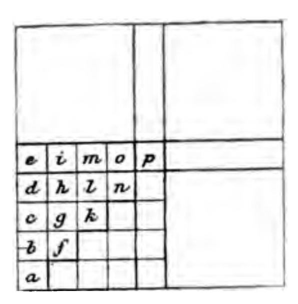


Fig. 39.

En plaçant une reine	en a,	il y a	28	solutions,	autant que de 1 dans la 1re colonne du tableau de toutes les solutions.
—	en b	—	30	—	autant que de 2 dans la 1re colonne.
—	en c	—	47	—	— 3 —
—	en d	—	44	—	— 4 —
—	en e	—	54	—	— 5 —
—	en f	—	32	—	autant que de 2 dans la 2e colonne.
—	en g	—	44	—	— 3 —
—	en h	—	48	—	— 4 —
—	en i	—	44	—	— 5 —
—	en k	—	28	—	autant que de 3 dans la 3e colonne.
—	en l	—	38	—	— 4 —
—	en m	—	38	—	— 5 —
—	en n	—	36	—	autant que de 4 dans la 4e colonne.
—	en o	—	20	—	— 5 —
—	en p	—	40	—	autant que de 5 dans la 5e colonne.

La case la plus favorable est encore e; la plus défavorable est o, singulièrement placée entre les cases m, l, n et p beaucoup plus favorables.

8. *Distribution des reines sur les cases noires et blanches.* — On peut se poser encore plusieurs questions à propos du problème des n reines. On peut se demander, par exemple, comment les reines se distribuent sur les cases noires et blanches de l'échiquier.

Il suffit d'ailleurs de considérer les solutions primordiales.

Voici comment les choses se passent jusqu'à $n=10$.

1° *n étant pair.* Lorsque $\frac{n}{2}$ est pair (n multiple de 4), les reines se répartissent également sur les deux couleurs : dans le cas de quatre reines, il y en a deux sur les cases blanches et deux sur les cases noires ; pour $n=8$, il y en a quatre sur une couleur et quatre sur l'autre. Mais lorsque $\frac{n}{2}$ est impair, il n'en est plus de même ; les reines de chaque couleur sont toujours en nombre pair. Ainsi, pour $n=6$, il y a quatre reines sur une couleur et deux sur l'autre ; pour $n=10$, les reines se répartissent toujours par 4 et 6 (jamais par 5).

2° *n étant impair*. Dans ce cas, la distribution sur les deux couleurs est beaucoup plus irrégulière. Pour $n = 5$ il y a deux solutions primordiales : dans l'une, il y a deux reines sur une couleur et trois sur l'autre, mais dans l'autre solution, il y a une seule reine sur une couleur et quatre sur l'autre. Pour $n = 7$, il y a six solutions primordiales : pour cinq d'entre elles les couleurs se répartissent régulièrement par 3 et 4, mais dans la dernière il y a cinq reines sur une couleur, et deux sur l'autre. Pour $n = 9$, les reines se répartissent régulièrement par quatre et cinq dans 40 solutions primordiales ; mais dans les 6 autres solutions, il y en a trois sur une couleur et six sur l'autre.

Jusqu'à $n = 8$, il n'y a jamais trois reines de suite sur la même couleur, c'est-à-dire que trois chiffres consécutifs d'une solution quelconque ne peuvent pas être en progression arithmétique de raison 3. Pour $n = 7$ et $n = 8$, il en résulte qu'il y a *au moins* trois variations de couleur.

Note 1.

Dans la pratique la méthode de M. Laquière est susceptible de plusieurs simplifications qui abrègent encore les recherches.

Les solutions commençant par 1 et $n + 1$ (pour $n + 1$ reines) peuvent se déduire des solutions de n reines qui n'ont aucune reine sur une des diagonales de l'échiquier (*). Lorsqu'une solution de n reines n'a pas de reine sur la diagonale allant de gauche à droite en montant, on en déduit une solution de $n + 1$ reines en mettant 1 devant cette solution dont on augmente tous les chiffres d'une unité. De la solution 4 — 6 — 1 — 5 — 2 — 8 — 3 — 7 de huit reines on déduit la solution 1 — 5 — 7 — 2 — 6 — 3 — 9 — 4 — 8 de neuf reines. Lorsque l'autre diagonale ne renferme aucune reine, on obtient une solution de $n + 1$ reines en mettant $n+1$ devant la solution de n reines. La solution de huit reines 5 — 1 — 4 — 6 — 8 — 2 — 7 — 3 donne immédiatement la solution 9 — 5 — 1 — 4 — 6 — 8 — 2 — 7 — 3. La solution 5 — 8 — 4 — 1 — 7 — 2 — 6 — 3 ayant les deux diagonales libres conduit aux deux solutions

1 — 6 — 9 — 5 — 2 — 8 — 3 — 7 — 4 et 9 — 5 — 8 — 4 — 1 — 7 — 2 — 6 — 3.

D'après la remarque du n° 6 (3°), on devra trouver ainsi un même nombre de solutions commençant par 1 et 9.

On peut se dispenser aussi de chercher les solutions commençant par *un* des chiffres à volonté : il sera plus avantageux de réserver le chiffre du milieu qui se produit le plus fréquemment dans la 1re colonne. Si l'on a trouvé toutes les solutions du problème des neuf reines commençant par 1, 2, 3, 4 et 6, 7, 8, 9, on pourra écrire toutes les solutions commençant par 5 en prenant parmi les

(*) Une solution étant donnée, on voit qu'elle a une reine sur la diagonale allant de gauche à droite en montant lorsqu'un chiffre de cette solution indique en même temps le rang qu'il y occupe. Soit par exemple, pour $n = 8$, la solution 6 — 1 — 5 — 2 — 8 — 3 — 7 — 4 ; en comptant 1, 2, 3, ... 8 à partir de la gauche, on arrive à dire 7 sur le chiffre 7 de la solution : la reine désignée par ce chiffre est sur la diagonale. Pour constater s'il y a une reine sur l'autre diagonale, on cherche de même s'il y a une coïncidence de chiffre en comptant 1, 2, 3. .... 8 *de droite à gauche*. La solution ci-dessus a aussi une reine sur la seconde diagonale, puisque le chiffre 3 se trouve à la 3e place en allant de droite à gauche.

solutions déjà trouvées celles qui se terminent par 5 et les écrivant dans l'ordre inverse. En effet, toute solution commençant par 5 a une symétrique terminée par 5 qui, commençant nécessairement par un autre chiffre, est déjà trouvée.

Note 2.

J'ai donné plus haut (nos 2 et 4) la liste de *toutes les solutions* pour 4, 5 et 6 reines. Voici le tableau de toutes les solutions pour $n = 7$, $n = 8$ et $n = 9$ (*).

TABLEAU DES 40 SOLUTIONS DU PROBLÈME DES SEPT REINES.

1357246	2753164	4613572	6251473
1473625	— 3162574	4736251	6314752*
1526374	3164275*	4752613	6357142
1642753	3572461	— 5147362	6374152*
— 2417536	3625147	5164273*	6427531
2461357	3721615*	5263741	6471352
2514736*	3741526	5316427	— 7246135
2531746	— 4136275	5724613*	7362514
2574136*	4152637	5726314	7415263
2637415	4275316	— 6135724	7531642

TABLEAU DES 92 SOLUTIONS DU PROBLÈME DES HUIT REINES.

15863724	36815724	— 51468273	63185247
16837425	36824175	51842736	63571428
17468253	37285146	51863724	63581427
17582463	37286415	52468317	63724815
— 24683175	38471625	52473861	63728514
25713864	— 41582736	52617483	63741825
25741863	41586372	52814736	64158273
26174835	42586137	53168247	64285713
26831475	42736815	53172864*	64713528
27368514	42736851	53847162	64718253*
27581463	42751863	57138642	68241753
28613574	42857136	57142863	— 71386425
— 31758246	42861357	57248136	72418536
35281746*	46152837	57263148	72631485
35286471	46827135*	57263184	73168524
35714286	46831752	57413862	73825164
35841726	47185263	58413627	74258136
36258174	47382516	58417263	74286135
36271485	47526138	— 61528374	75316824
36275184	47531682	62713584	— 82417536
36418572	48136275	62714853	82531746
36428571	48157263	63175824	83162574
36814752	48531726	63184275	84136275

(*) Dans ces tableaux los solutions marquées d'un astérisque (*) sont symétriques par rapport aux bords opposés de l'échiquier : en faisant tourner l'échiquier de *deux* quarts de tour on retombe sur la même solution. Quand n est impair, il y a nécessairement, dans ce genre de solutions, une reine sur la case centrale (pour $n = 7$, le 4e chiffre est 4, pour $n = 9$, le 5e chiffre est 5).

TABLEAU DES 352 SOLUTIONS DU PROBLÈME DES NEUF REINES.

136824975	275194683	386491572	485317269
137285946	275814639	386925147	493627518
138692574	279631485	392581746	495316827
142869357	281479635	394186275	495317286
146392857	285396417	394286175	495813627
146825397	286931475	394852617*	— 516428397
147382596	295384716	396257148	518427963
147925863	296358147	396417528	518637249
148397526	296374185	396824175	524179368
152693847	296471358	— 413692857	524973168
157263948	— 314792586	415297386	526137948
157938246	316852497*	415827369	526938471
157942863	317286495	415926837	526974138
159268374	317582469	417926835	528147963
159642837	318497526	419637285	528179364
162974835	319752864	425813697	528374196
164279358	352814796	427318596	528379164
164283975	352817469	427915863	529168374
168374295	357142869	427918536	529637418
168524973	358296174	428397516	531629748
169528374	358297146	429368157	531682479
174692538	359247186	429518637	531728649
174835926	359417268	461528379	536928147
174839625	362714859	461958273	536971428
175829364	362951847*	461973825	536972481
184279635	368147529	463925817	536974182
185369247	368159247*	463928571	538429617
185397246	368249751	463971825	538479261
— 241796358	368519724	468251973	538629147
247139685	368529741	468257913	538629714
248396157	369184275	468271359	539428617
249731685	369257418	468317529	539682417
249753168*	369281475	469318257	571428693
257138649	369581427	471396852	571682493
257413968	369714258	471692853	572481396
257936418	369724815	471852936*	572481963
257948136	369741825	473691852	572631849
258136974	372481596	473825961	572681493
258196374	372859164	473861925	574136928
258693147	372864159	473862951	574138629
258693174	374295186	475291386	574139682
259418637	374296158	475291683	574182963
261379485	374859162	475296831	579382461
261748359	379152864	479258136*	579428631
261753948*	379425861	479261358	579481362
261958473	382497516	479631852	581473692
263184975	384792516	481572639	581942736
269358417	386192574	485316297	582731946

582736914	649152837	741853692	852417963
582931746	649582731	741926835	852914736
582963147	681592473	742581369	852974136
584136972	681742953	742591386	853162974
584172639	682713594	742861359	853174692
584973162	683192574	742951863*	853697142
586137942	683195247	742963581	853972461
586931742	683792514	748159263*	861357942*
592473861	685297413	748396251	861379425
592683147	691473825	751693842	862714953
594682713	693184275	751863924	863971425
— 615297483	695184273	752813964	869314752
615793824	695283741	752814936	— 925713864
615794283	695813724	753968241	925741863
617483592	697418253	758293641	926831475
625793841	— 714286935	758296314	935281746
625794813	714693582	791358246	936271485
629538471	714853962	792613584	936275184
631479258	716258493*	793528641	936418572
631849752	716824935	793824615	941582736
631852974*	716924835	794258613*	942586137
635814279	718529364	796318524	942736815
635819427	724185963	— 814639752	946827135
635819724	724619538	814736925	946831752
637248159	724918536	814752963	948136275
637249185	726318594	815726394	951468273
637285149	728613594	824179635	951842736
637419258	731685249	825714693	953168247
639258174*	731958246	829631475	953172864
639418257	736251948	831479625	953847162
639714258	736814952	835296471	958417263
641792853	736815924	835916427	962713584
642793581	738246951	841752693	963185247
642839751	738251946	847926135	963728514
642853197	738629514	849152637	964285713
642859137	741369285	849357162*	964718253
647139285	741386295	849362751	968241753
647182539	741396852	849731625	972418536
647185293	741529683	851692473	973825164
649137285	741829635	852417936	974286135

M. Henri GENAILLE

Ingénieur civil, à Tours.

GRAPHIQUES DE RÉSISTANCE DES MATÉRIAUX

— Séance du 22 août 1883 —

Les formules de résistance des matériaux étant longues à résoudre et nécessitant dans les applications des connaissances spéciales, beaucoup de personnes peu familiarisées avec ce genre de calculs préfèrent opérer par comparaison ; de là une interprétation souvent fausse et même quelquefois dangereuse au point de vue de la sécurité des constructions. Beaucoup ayant intérêt à augmenter les dimensions ou les poids des pièces employées, d'autres, par raison d'économie, à les affaiblir, exagèrent dans un sens ou dans l'autre les dimensions des pièces résistantes.

L'auteur a cru qu'il y avait lieu d'étudier un procédé graphique qui permît à l'ingénieur et au constructeur de se rendre un compte exact et rapide de la résistance des matériaux employés, aussi bien qu'aux personnes qui emploient des règles empiriques ou agissent par simple comparaison, de trouver facilement des résultats en harmonie avec les théories qui ont conduit aux formules de mécanique appliquée.

Pour se servir du graphique des bois, distribué pendant la session, il suffit de prendre la verticale du point de rencontre de la largeur et de la hauteur de la pièce considérée, pour que le point où elle coupe la transversale, qui représente la portée, indique la charge uniformément répartie qu'elle peut porter en toute sécurité.

Les graphiques pour les fers à double té, ceux des poutres à quatre cornières, et ceux des poutres en tôle et cornières sont également d'une grande simplicité. Le manque de temps n'ayant pas permis à l'auteur de les livrer à l'impression, ils seront publiés sous forme d'album facile à consulter, et l'auteur présentera de nouveau ce travail complet au Congrès de 1884 dans la section du Génie civil.

Ces graphiques ont l'avantage incontestable de donner des résultats exacts, de permettre de les comparer entre eux plus facilement qu'à l'aide d'une formule et d'être par la rapidité et la simplicité de marche non seulement à la portée de ceux qui sont peu versés dans les calculs de résistance, mais encore d'être d'un grand secours, comme procédé de vérification, pour ceux qui préféreraient le calcul mathématique.

M. Éd. LUCAS

Professeur de mathématiques spéciales au Lycée Saint-Louis.

CALENDRIER PERPÉTUEL JULIEN ET GRÉGORIEN

— *Séance du 22 août 1883* —

Depuis Numa jusqu'à Jules César, le *Calendrier romain*, d'où le nôtre dérive, n'avait aucune règle précise. La correspondance de l'année lunaire de 12 lunaisons formant 355 jours, avec l'année solaire qui règle les saisons, avait lieu au moyen d'intercalations fixées arbitrairement. La dernière année de ce calendrier que l'on a appelée l'*année de confusion* (46 avant J.-C.) fut de 455 jours.

Le *Calendrier julien* est dû à Jules César, assisté de Sosigène, célèbre astronome et mathématicien d'Alexandrie. L'année julienne est communément de 365 jours; tous les quatre ans, on ajoute un jour intercalaire après le 28 février, à la date du 29. On forme ainsi l'année *bissextile* de 366 jours ; les années bissextiles du calendrier julien sont toutes celles dont l'ensemble des deux derniers chiffres du millésime se compose de deux zéros, ou forme un nombre exactement divisible par quatre. La durée moyenne de l'année julienne est donc de 365 1/4 jours solaires moyens. Mais cette durée est un peu trop grande, puisque l'année tropique, intervalle de deux équinoxes de printemps, se compose de 365 jours, 2,422,042 ; cette différence fait à peu près 7 jours en neuf siècles. Aussi dès l'année 1414, on commença à s'apercevoir que les équinoxes du printemps et de l'automne devançaient de plus en plus les époques du 21 mars et du 21 septembre auxquelles ils se rapportaient primitivement. La réforme du calendrier fut dès lors constamment réclamée. Cette réforme eut lieu enfin sous le pontificat de Grégoire XIII, qui en ordonna l'exécution par une bulle du 24 février 1582. Elle fut adoptée aussitôt dans tous les pays catholiques, et successivement, mais beaucoup plus tard, chez les nations protestantes. La Russie et la Grèce sont maintenant les seules contrées de l'Europe qui ont conservé le vieux style (calendrier julien) ; depuis 1800 la différence des deux calendriers est de 12 jours, elle sera de 13 jours au mois de mars de l'année 1900.

Cette réforme consiste dans l'*omission nominale* des dix jours qui suivirent le 4 octobre 1582, le jour suivant ayant été compté pour le 15 au lieu

du 5, et dans la *suppression* du jour intercalaire dans trois années séculaires sur quatre. Dans le *Calendrier grégorien*, l'année séculaire, terminée par deux zéros, est bissextile lorsque le millésime est divisible par quatre, après la suppression des deux zéros. Ainsi 1600 et 2000 sont des années bissextiles; 1700, 1800, 1900, 2100 ne le sont pas.

Pour voir l'approximation de la règle grégorienne, cherchons le nombre de jours contenus dans cent siècles grégoriens; de 1 à 10,000, il y a 7,500 nombres divisibles par quatre; pour les années séculaires, de 1 à 100 il y a 25 nombres divisibles par quatre, et 75 qui ne le sont pas; par suite, dans 100 siècles grégoriens, il y a 2,425 années bissextiles, et 3,652,425 jours; la durée moyenne de l'année grégorienne est donc de 365 jours, 2,425, valeur encore un peu trop forte, donnant moins d'un jour sur 3,000 ans.

La *semaine* se compose de sept jours portant les noms de *dimanche*, *lundi*, ..., *samedi*, et le but de notre calendrier (planche III) est de trouver le nom du jour de la semaine qui correspond à une date donnée du calendrier julien ou grégorien. L'application en est simple, puisqu'il suffit de savoir additionner quatre nombres ne dépassant pas 6, dont le total ne dépasse jamais 24. Quant à la formation du calendrier, on la comprendra facilement. Une date quelconque se compose de quatre données : le *quantième*, ou numéro du jour dans le mois; le nom du *mois*; le numéro de l'*année* dans le siècle, et le *siècle* (julien ou grégorien). Vérifions d'abord l'un ou l'autre des deux calendriers pour une date quelconque, celle du jour présent, par exemple.

Cela posé, on conçoit que la somme des quatre nombres **Q, M, G** ou **J,** et **A,** augmente d'une, de deux, de trois, ..., unités, quand le quantième augmente, et que l'on peut supprimer tous les multiples de 7. Aussi la colonne **Q** contient le reste de la division du quantième par 7, et l'on peut se passer du premier tableau des quantièmes. De même, en passant de Mars à Avril, le nombre **M** augmente de 3; il est devenu 6; cela tient à ce que Mars a 31 jours, c'est-à-dire quatre semaines plus 3 jours; en passant d'Avril à Mai, on doit augmenter **M** de 2 unités, puisqu'Avril a 30 jours, ou quatre semaines et deux jours en plus; **M** devient donc 8, ou en supprimant sept jours, **M** devient 1, et ainsi de suite. On observera d'ailleurs que nous avons reporté à la fin du tableau des mois, les mois de Janvier et de Février, parce que le jour intercalaire de l'année bissextile se trouve après le 28 février, et ainsi pour trouver un jour de Janvier ou de Février de l'année 1800, par exemple, on doit se reporter à l'année 1799.

L'année commune se compose de cinquante-deux semaines et d'un jour en plus; l'année bissextile de deux jours en plus; aussi les nombres **A,** en passant d'une année à l'autre, augmentent trois fois d'un, et une fois de deux, en supprimant les multiples de sept. Enfin, pour les siècles juliens,

en y reportant l'année bissextile séculaire, un siècle se compose d'un nombre exact de semaines augmenté de 100 jours, plus 25 pour les années bissextiles ; ce qui fait un nombre exact de semaines diminué d'un jour ; aussi les nombres **J** décroissent-ils successivement de l'unité, d'un siècle au suivant, tandis que les nombres **G** décroissent de deux, à partir de 7 ou 0, et de l'unité seulement en passant de 1,500 à 1,600 ou de 1,900 à 2,000.

L'utilité de ce calendrier se comprend d'elle-même pour les recherches historiques, et nous l'expliquerons par les circonstances mêmes qui lui ont donné naissance. L'année dernière, dans notre voyage à Rome, pour la publication des Œuvres de Fermat, nous avons pu obtenir de la générosité et du désintéressement du prince Boncompagni, la communication de deux volumes contenant des lettres inédites de Fermat, de Mersenne, et de plusieurs autres savants. Quelques-unes de ces lettres ne portent pas la date de l'année, mais seulement le mois, le quantième et le jour de la semaine ; il fallait les classer ; nous avons dû faire un premier travail pour retrouver le chiffre de l'année, à six ou sept années près, ce qui suffit amplement avec le contenu, pour retrouver la date précise. Telle est l'origine de ce calendrier.

Grégoire XIII mourut peu de temps après la réforme du calendrier, le 10 avril 1585 ; ce fut un pape éclairé, car il confirma l'établissement de la congrégation de l'Oratoire ; il fut charitable, car ses aumônes montèrent à deux millions d'écus d'or. Avant son élévation au pontificat, le 13 mai 1572, il était marié et père de famille. C'est donc avec une émotion respectueuse que nous dédions ce modeste travail, comme un faible témoignage de notre reconnaissance, à l'un de ses plus illustres descendants, éclairé et généreux comme lui, à Son Excellence le prince B. Boncompagni.

3e et 4e Sections

NAVIGATION — GÉNIE CIVIL ET MILITAIRE

PRÉSIDENTS D'HONNEUR . . . . . . MM. BACCARINI, Député au Parlement italien, ancien Ministre des Travaux publics.
BETOCCHI, Inspecteur du Génie civil du royaume d'Italie.
HAWKSHAW (Sir John).
VAN DER TOORN, Ingénieur en chef du Rijks Waterstaat (Hollande).
W. WATSON, de Boston. Membre de l'Académie américaine.
PRÉSIDENT. . . . . M. le Général PRUDON.
VICE-PRÉSIDENT. . . . . M. BOUQUET DE LA GRYE, Ingénieur hydrographe de 1re classe de la Marine.
SECRÉTAIRES . . . . MM. Edmond BOCA, Ingénieur des Arts et Manufactures.
JUNCKER, Ingénieur des Ponts et Chaussées.

M. de COENE

Ingénieur, Président de la Société pour la défense des intérêts de la Vallée de la Seine.

LA SEINE COMME VOIE DE COMMUNICATION MARITIME ET FLUVIALE SON ESTUAIRE. — LA SEINE MARITIME. — LE PORT DE ROUEN, PORT DE PARIS LA SEINE FLUVIALE ET SES COMMUNICATIONS AVEC TOUTES LES RIVIÈRES ET CANAUX DE LA FRANCE (1)

— *Séance du 17 août 1883* —

La Seine fluviale, de Paris à Rouen, est en communication avec toute la France, par des canaux ou des rivières canalisées qui rayonnent sur toute la surface du pays. En tête de la Seine fluviale se trouvent la Seine maritime et le port de Rouen, qui forment le trait d'union entre la mer et les voies navigables de la France.

Des travaux déjà importants, et qui ont permis au port de Rouen de

(1) La planche IV est commune à toutes les communications concernant la Seine maritime ; elle donne les tracés de tous les projets dont il a été question pendant la session.

devenir le quatrième port de France, demandent à être complétés par l'achèvement de l'estuaire de la Seine, par l'approfondissement du chenal maritime, de manière à amener à Rouen les navires du plus fort tonnage et permettre au port de Rouen d'être un des plus grands ports de notre pays.

La Seine formera alors dans son ensemble, quand ce travail sera achevé, le plus bel organe de navigation qui existe en France, et nous pouvons dire dans l'Europe tout entière.

C'est l'examen de cette question qui fait l'objet d'une étude présentée au congrès de Rouen et qui est divisée en quatre chapitres :

1° La Seine fluviale de Paris à Rouen;

2° Le port de Rouen;

3° La Seine maritime endiguée;

4° L'estuaire de la Seine, la baie de Seine; la rade du Havre.

1° LA SEINE FLUVIALE CANALISÉE DE PARIS A ROUEN.

Le profil en long de la Seine de Paris à Rouen montre qu'un jour, qui ne sera pas très loin, les bateaux de 3m,20 pourront arriver à Paris, venant de la mer, soit qu'ils soient chargés à Rouen, soit qu'ils soient chargés au Havre.

Les travaux en cours consistent en l'exécution de neuf barrages, avec écluses accolées rachetant une hauteur totale de 23 mètres depuis Paris jusqu'à Rouen. Ces travaux, déjà en partie achevés, devaient être complets à la fin de 1883, mais il est à craindre qu'ils ne soient pas terminés avant la fin de 1888, faisant perdre ainsi cinq années pour leur livraison.

Il y aura lieu sans doute, plus tard, de doubler les écluses pour avoir deux voies à la traverse des barrages. Il sera utile aussi de les éclairer à l'électricité, de les ouvrir mécaniquement, de haler les bateaux par des cabestans mis en mouvement par la chute dont on dispose aux barrages.

Ces travaux si importants se compléteront sans doute après par l'utilisation de ces 30,000 chevaux qui s'écoulent vers la mer sans profit, et qui suffiraient à mettre en mouvement une force égale aux machines à vapeur de la Normandie.

2° PORT DE ROUEN.

La Seine fluviale aboutit au port de Rouen, qui reçoit aussi les navires venant directement de la mer; il y a donc nécessité de créer un établissement maritime capable de recevoir les grands navires. Jusqu'en 1878, les navires pouvaient être déchargés sur les anciens quais; mais lorsque le tonnage vint à augmenter, il devint urgent de donner aux navires des surfaces plus étendues pour les déchargements.

Le développement du port de Rouen est d'ailleurs remarquable dans ces dernières années. Ce port intérieur, si peu connu du monde, qui recevait autrefois des navires de 2 à 300 tonneaux, ne faisait annuellement, avant 1875, que 400,000 tonnes de marchandises; tout à coup, en 1880, il a vu s'élever son tonnage à 1,500,000 tonneaux, dépassant tous les autres ports français, à l'exception de Marseille, du Havre et de Bordeaux, et est devenu le quatrième port comme tonnage, l'entrepôt de Paris, le port de la capitale de la France.

Or, pour un pareil trafic et pour un avenir aussi brillant, il n'existe que 2,000 mètres de quais pour décharger 1,500,000 tonnes de marchandises, soit près de 800 tonnes par mètre, lorsque dans les ports largement outillés, comme Liverpool, on compte seulement 250 tonnes par mètre de quai. Le port a pu suffire cependant, grâce à des circonstances particulières et surtout à la facilité des transbordements des marchandises dans des bateaux de rivière, de telle sorte que l'on peut dire que les quais sont doublés, en ce sens que certains navires transbordent en même temps sur les bateaux de rivière et sur les wagons de chemin de fer.

Cette manutention est, en outre, singulièrement aidée par les appareils mécaniques, grues fixes, grues mobiles à vapeur, mais surtout au moyen de pontons grues, dont la disposition doit être recommandée.

Ces engins, sur lesquels nous appelons l'attention, sont d'une mobilité complète, peuvent se transporter d'un navire à l'autre, à tel point qu'on peut en mettre trois ou quatre au déchargement du même navire; ils présentent toutes les qualités que doivent avoir les appareils d'un port de mer, où l'on doit pouvoir transporter très rapidement d'un point à un autre.

Les facilités offertes au commerce maritime à Rouen par la rapidité extraordinaire des déchargements est telle, que l'on peut dire sans crainte qu'elle n'est égalée nulle part, tout en joignant une économie énorme comme prix de manutention. Ces conditions particulières sont aidées par ce fait que, jusqu'à présent, le port de Rouen n'a été pour ainsi dire qu'un port de transit. C'est une véritable gare de chemin de fer très perfectionnée où les marchandises ne séjournent pas; mais cette situation du port de Rouen va changer, déjà quelques lignes régulières immobilisent une certaine longueur de place à quai.

L'évolution qui se produit dans les ports de commerce commence à se faire sentir; Rouen devient un entrepôt de marchandises sans égal, à raison de sa proximité de Paris; or, cette situation nouvelle immobilise aussi une certaine longueur de quai, car les marchandises à entreposer demandent plus de temps pour être évacuées que les marchandises de simple transit.

D'un autre côté, les navires venant en plus grand nombre à Rouen, cela va nécessiter des appareils et des cales de radoub qui vont prendre à

leur tour une certaine longueur de quai. Il va donc falloir à Rouen se rapprocher peu à peu des dispositions des grands ports anglais, c'est-à-dire donner aux marchandises un mètre de quai par 250 tonnes d'arrivage, ce qui pour 1,500,000 tonnes représente 6,000 mètres de quais.

Il n'est pas douteux que l'amélioration de la haute Seine va permettre aux bateaux de rivière de faire des transports à un bon marché excessif; les chemins de fer dans la direction du centre, du nord, de l'ouest, mettent en relation Rouen avec le nord et le centre, l'est et Paris; Rouen est enfin le port le plus près du centre de l'Europe lorsque le Simplon sera percé, il a donc besoin d'agrandissement.

On compte pour ces diverses raisons sur un minimum de 8,000 mètres courants de quais. Or, un pareil développement exige des dispositions particulières sur lesquelles nous nous permettons d'appeler l'attention.

Il faut dans un port prévoir l'avenir, et, d'après l'expérience, on peut voir combien on est gêné dans ceux où les agrandissements n'ont pas été prévus. Il suffit d'examiner le plan général du Havre pour voir combien on doit regretter de n'avoir pas songé aux extensions futures, car à chaque instant on est obligé de démolir des travaux récents, et les travaux faits à quelques années d'intervalle sont encore à modifier faute de n'avoir pas établi un large projet d'ensemble. C'est donc sur ce principe que l'on a étudié un port contenant toutes les exigences d'un avenir assez étendu. C'est une fraction de ce projet de port qui va être exécutée.

Il y a, enfin, une particularité qui se produit à l'égard du port de Rouen et dont il est important de tenir compte.

D'après les prévisions exposées par M. Vauthier, les différences de hauteur entre la basse et la haute mer doivent s'accuser de plus en plus au fur et à mesure que le fleuve deviendra plus marin. Or, il se pose une question grave : doit-on faire des bassins fermés à écluses, ou doit-on faire des bassins ouverts?

Vous savez qu'à Anvers, sur l'Escaut, on exécute des quais qui sont soumis à la marée, c'est-à-dire que les navires s'élèvent de toute l'amplitude de la marée; à chaque instant les conditions du chargement sont changées à cause de l'élévation ou de l'abaissement du navire, mais le navire a ainsi l'avantage de pouvoir se mettre en déchargement aussitôt arrivé au port : il gagne par ce fait un temps toujours précieux, qu'il peut perdre en attendant l'ouverture des portes d'écluses. Il y a là incontestablement un avantage particulier sur les ports à écluses au point de vue de l'exploitation.

On s'est décidé à Rouen à construire un bassin ouvert, de sorte que les navires pourront se décharger immédiatement, à la condition toutefois que devant les murs de ces bassins la profondeur soit suffisante pour que les navires soient toujours à flot.

Le projet nouveau comprend aussi les cales de radoub, un slip, des bassins à pétrole avec barrage isolateur, les emplacements pour des élévateurs à grains avec magasins, comme en Amérique. Rouen, port et entrepôt de Paris, sera ainsi en mesure de donner satisfaction au commerce maritime.

3° SEINE MARITIME ENDIGUÉE.

La Seine, dans sa partie maritime, est douée de qualités particulièrement remarquables : à pente insensible, toujours bien alimentée, elle n'a pas d'alluvions de Rouen à la mer, le flot y monte avec une si merveilleuse facilité jusqu'à 20 kilomètres au-dessus de Rouen, que, par le simple courant du flot, à une distance de 125 kilomètres, des navires calant 6 mètres et 6m,50, et jaugeant 2,000 et 2,500 tonneaux, y arrivent facilement en une marée.

Comment ces résultats ont-ils été obtenus? Par des digues longitudinales ayant coûté 12 millions et ayant servi à la reprise, par l'agriculture, d'une surface de terrains ayant une valeur de plus de 20 millions.

Merveilleux résultat, combattu pendant longtemps, et qui fait la gloire de ceux qui l'ont conçu.

Mais des résultats suffisants il y a vingt ans ne suffisent plus aujourd'hui; les navires se sont agrandis; les navires calant 6, 7 et 8 mètres, portant 2,000, 4,000 et 5,000 tonnes, fréquentent les ports étrangers, et l'on veut amener à Rouen ces navires nouveaux, venant de toutes les parties du monde, amenant à quelques heures de Paris les marchandises destinées à ce grand marché continental.

Voilà la solution que veut obtenir le port de Rouen et que l'on demande à faire exécuter par l'industrie privée, car on considère que seule elle peut suffire à assurer le développement continu de notre prospérité maritime.

Avant de donner le résumé des projets qui doivent amener à ce résultat, nous croyons devoir brièvement expliquer ce qui a été fait déjà dans la Seine maritime, de Rouen à Berville.

Il y avait autrefois, sur 40 kilomètres de longueur, des marais à travers lesquels le courant de la Seine se divisait et se dirigeait tantôt à droite, tantôt à gauche; la Seine était alors dangereuse pour la navigation, et il fallait à chaque instant changer la direction des navires. Eh bien! à la place de ces plaines dévastées par le flot, le flot lui-même a constitué de magnifiques prairies. Les terres conquises ont une surface de plus de 15,000 hectares qui ont été rendus à l'agriculture et ont une valeur de 20 millions, le double de la dépense qui a servi à constituer les digues qui, il faut bien le dire, ont été construites avec une simplicité admirable. Il est nécessaire de vous expliquer comment ces travaux ont été exécutés.

Sur l'alignement que les digues devaient occuper, on a déchargé des

pierres extraites des carrières qui bordent la Seine, formant un bourrelet à une hauteur inférieure aux marées. Cette digue était recouverte à chaque marée par les eaux limoneuses du fleuve, apportées par le courant du flot.

Ces eaux limoneuses emplissaient l'espace derrière les digues, l'eau en repos se décantait, et, en se retirant, laissait à chaque marée une couche de sédiment.

En élevant successivement les digues, les terrains se sont formés et ont constitué ces prairies, qui ne sont plus recouvertes maintenant que par les hautes mers de vive eau ; les eaux s'écoulant vers la mer ont creusé ce magnifique chenal que l'on voit aujourd'hui, et dont la profondeur n'a été limitée que par la résistance du fond.

Nous verrons plus tard ce que l'on veut faire pour augmenter les résultats déjà obtenus et agrandir cette conquête si belle, en abaissant le fond du thalweg de la Seine, pour permettre aux navires de plus en plus grands d'entrer en Seine.

L'examen du profil en long fait voir que, par des dragages de peu d'importance, on arrivera à faire un chenal susceptible de recevoir les navires de $7^{m},30$ en morte eau et $8^{m},50$ en vive eau.

Le port de Rouen devient alors le port le plus beau, le plus économique qui existe en France, aux portes de Paris, dont il deviendra l'entrepôt naturel.

Ce perfectionnement de la Seine, dit M. Vauthier, sera payé en grande partie par les terrains conquis.

Déjà, aux digues établies sur une longueur de 40 kilomètres, on veut en ajouter d'autres jusqu'à la mer, en se basant sur les résultats déjà obtenus, sur l'autorité d'ingénieurs ayant étudié la Seine depuis longtemps.

4° L'ESTUAIRE DE LA SEINE, LA BAIE DE SEINE, LA RADE DU HAVRE.

Toutes les difficultés qui restent à surmonter se concentrent dans l'estuaire, à partir du point où s'arrêtent les digues.

Les projets présentés sont au nombre de cinq (planche IV) :

Le projet Fortin, qui date de 1846 ;

Le projet Partiot, dressé en 1859 ;

Les projets Lemire, de 1858 et 1868 ;

Le projet Vauthier, de 1880.

Ces projets se divisent en deux groupes. Le groupe formé des projets Fortin et Partiot ; le second, des projets Lemire et Vauthier. Le premier groupe sont ceux qui supposent que l'on prolonge les digues en réservant sur le parcours de ces digues des réservoirs successifs, comme l'indique M. Fortin, ou bien un réservoir unique dans l'estuaire, comme le propose M. Partiot.

Le deuxième groupe propose, au contraire, le prolongement pur et simple des digues en leur donnant, à partir de Tancarville, une forme conique s'évasant jusqu'au Havre.

La description complète de ces divers projets est contenue dans la notice remise par nous au Congrès.

Nous n'indiquerons simplement que quelques faits généraux pour bien faire comprendre le but qu'on veut atteindre.

Dans une rivière à marée, les ports intérieurs sont d'autant plus marins que le flot y remonte avec plus de facilité et que la différence entre la hauteur de la marée, entre l'embouchure et le port fluvial est plus faible.

Le tableau suivant donne divers renseignements importants sur plusieurs ports intérieurs placés sur des rivières à marées.

TABLEAU DES PORTS

NOM du PORT	NOM du FLEUVE	DISTANCE du port A LA MER	OSCILLATIONS d'une marée de VIVES-EAUX ORDINAIRES		DISTANCES à l'amont soumis à l'action DES MARÉES
			à l'embouchure	devant le port	
Londres.......	Tamise.............	78k	5.00	6.30	32k
Liverpool......	Mersey.............	20	9.30	9.30	30
Dublin.........	Liffey...............	10	3.90	3.90	inconnu
Glascow.......	Clyde...............	40	3.00	2.70	nulle
Newcastle.....	Tyne................	17	4.40	4.50	13
Anvers.........	Escaut..............	98	4.50	4.25	104
Bordeaux......	Gironde et Garonne..	93	4.85	4.50	54
Nantes.........	Loire...............	58	4.75	2.20	13
Rouen.........	Seine...............	125	7.20	2.00	26

Ainsi, dans ce tableau, on peut remarquer que la marée monte à une plus grande hauteur au pont de Londres qu'à l'embouchure.

Le creusement du chenal de la Seine s'opère par l'écoulement des eaux du jusant. Plus le volume refoulé est grand, plus la force d'érosion est augmentée, plus le chenal s'approfondit. L'important est donc que le volume de l'eau refoulée soit le plus grand possible.

Une autre chose très importante à noter, c'est que la section du chenal soit bien proportionnée au volume d'eau écoulé et que cet écoulement empêche tout atterrissement.

On le voit, la partie délicate, la partie difficile de l'œuvre se concentre dans l'estuaire, c'est-à-dire dans la partie comprise entre l'extrémité des digues actuelles et la baie de Seine. Tout le monde est d'accord pour dire que la Seine n'apporte aucune alluvion ; c'est le flot seul qui apporte les vases de la baie qui se retirent avec le jusant.

Des travaux de l'ingénieur de Lamblardie, qui datent de 1785, il résulte que les grands courants de la Manche viennent balayer la petite rade du Havre, entretiennent et même accroissent les profondeurs de cette rade. On calcule que le grand courant du flot de la Manche apporte dans la baie de Seine un volume qui varie de 20 à 40 milliards de mètres cubes qui, comparés aux 100 millions de mètres cubes entrant et sortant de la Seine, exercent une influence qui domine l'action du courant créé par le jusant de la Seine. C'est ce qui explique encore pourquoi la création des digues ne peut influencer l'étale du Havre. Il résulte d'ailleurs des documents produits à l'enquête nautique ouverte pour les travaux d'une nouvelle entrée du port du Havre, que les courbes de marées correspondant à la haute mer en vive-eau et en morte-eau et pendant trois heures, ne varient que de 15 centimètres, c'est-à-dire que l'étale du Havre est de trois heures; ce n'est qu'après ce temps que les courbes de marées s'infléchissent rapidement.

Le mouvement d'étale du Havre produit par les courants qui s'échappent du courant principal venant, l'un du cap d'Antifer, l'autre des côtes du Calvados, a pour effet d'empêcher la mer de monter au Havre à la même hauteur qu'à Fécamp et qu'à Dieppe où l'étale n'existe pas, mais où la mer monte à six ou sept pieds plus haut.

Pour compléter les travaux comme on le demande depuis longtemps, il faut, en outre, comme le demandent tous les marins, établir une digue sur les hauts de la petite rade du Havre. Cette digue constituera une vaste rade complètement abritée. Avec des dragages dans l'intérieur de cette enceinte, on aura sur la Manche, à la porte du grand établissement maritime de la Seine, un refuge pour les plus grands navires, on pourra établir des moyens de défense, une quarantaine absolument nécessaire pour la grande navigation transatlantique et océanique, au moment où le canal de Panama achevé verra affluer les navires de toutes les parties du monde dans nos ports de l'Ouest. En résumé, le Havre, Honfleur, la baie de Seine, la Seine maritime, Rouen et Paris forment un tout; c'est le plus magnifique établissement maritime qui existe au monde, si on sait en user avec intelligence.

Or, si tous les efforts étaient combinés et réunis pour opérer l'amélioration de cet admirable organe de la navigation de notre pays, qui commande la Seine, qui conduit à Paris et rayonne par toute la France, on rendrait à notre pays un immense service.

Il est évident que les travaux doivent être conduits de manière à ne sacrifier aucun intérêt; mais il est aussi certain que l'œuvre entière doit faire l'objet d'un projet commun; il faut que le Havre, Rouen et Paris s'associent pour obtenir la réalisation d'une œuvre indispensable à la fortune de notre pays.

Si, au contraire, on agissait d'un côté sans se préoccuper des autres, on arriverait à des résultats déplorables.

Jusqu'à présent, on a laissé la nature agir seule, la science moderne n'a rien fait pour sortir de ce chaos au milieu duquel on laisse les éléments agir dans la Seine maritime, sans rien leur opposer.

Autrefois, lorsque chaque ville vivait isolée, on pouvait penser à cette ville seule; mais aujourd'hui, avec les perfectionnements apportés dans l'exécution des travaux publics, il n'est plus possible de laisser les choses en un pareil état. Le temps des discussions est passé ; il faut agir, car il faut que nous soyons en état de combattre les concurrences qui nous enlacent de tous côtés, grâce à notre défaut d'entente.

Déjà le port du Havre est insuffisant pour recevoir les très grands navires comme le *City-of-Rome* et l'*Alaska,* qui ne sont que le début dans la concurrence suscitée au pavillon français. Il faut que le Havre s'approfondisse, s'il ne veut voir disparaître la grande navigation rapide sur l'Amérique.

D'un autre côté, puisque la Seine est susceptible d'être améliorée encore; pourquoi ne ferions-nous pas tous nos efforts pour faire de Rouen une gare maritime qui doit procurer une grande économie de transport?

Les résultats obtenus sont magnifiques, mais ils ne sont qu'un essai ; encore quelques efforts et nous ferons des ports de la Seine un établissement rival des ports étrangers.

M. PARTIOT

Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, à Rouen.

SUR LES TRAVAUX D'AMÉLIORATION DE LA SEINE

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 17 août 1883* —

M. Partiot a été prié de dire quelques mots sur les projets d'amélioration de l'embouchure de la Seine, qu'il a dressés et qui ont été soumis à l'enquête nautique de 1879. M. Partiot explique brièvement les raisons pour lesquelles il croit qu'il y a lieu de prolonger les digues jusqu'à Honfleur en leur conservant, en face de ce port, une largeur d'environ 500 mètres, et de les faire suivre, sur environ 1 kilomètre de la rive Nord, par un môle qui ferait, avec la côte de Grave, un angle évasé qui faciliterait l'entrée de l'onde marine dans la Seine.

Dans la baie, M. Partiot pense qu'il convient d'imiter, au delà de Honfleur, ce que la nature a fait à l'embouchure de la Gironde, c'est-à-dire de rétrécir la baie par un môle partant de la côte du Calvados et d'amener, par ce rétrécissement, la formation de rades naturelles entre le Havre, Gonfreville et Honfleur. Les courants de la Seine seraient fixés à jamais avec une grande profondeur sous les jetées du Havre. On pourrait y faire déboucher un nouvel avant-port qui serait pour toujours à l'abri des atterrissements. Du côté de la mer, le prolongement des tirants d'eau produit par le goulet s'étendrait jusqu'aux grandes profondeurs de la mer qui arrivent à peu de distance des jetées du Havre. Le môle projeté et la côte feraient un angle qui servirait de réserve aux sables provenant du Calvados.

M. MANIER

Professeur à Oxford.

AMÉLIORATION DE LA SEINE
LA SEINE RENDUE MARITIME JUSQU'A PARIS

(RÉSUMÉ)

— *Séance du 17 août 1883* —

M. Manier pose ainsi la question à résoudre afin d'éviter toute illusion, tout désappointement : « Le Havre aura toujours le commerce international ; Rouen reste l'entrepôt naturel de la Normandie ; la tête de ligne, c'est Paris.

» L'approfondissement de la Seine et la suppression des écluses jusqu'à Paris, c'est-à-dire la création d'une voie maritime économique et rapide jusqu'aux portes de la capitale profiteront, indirectement, bien plus au Havre et à Rouen que ces deux ports n'auraient gagné à rester ou à devenir le dernier point accessible aux gros navires. Les armateurs havrais et rouennais pourront étendre leurs opérations sur un champ plus vaste ; les produits industriels et agricoles de la Normandie pourront, désormais, arriver à Paris à peu de frais. Comparons les tarifs des chemins de fer à celui du transport maritime et multiplions la différence par le tonnage normand, le produit sera presque tout gain pour la Normandie.

» Quant à Paris, il profitera bien un peu à ce gain ; mais son immense avantage sera de redevenir ce qu'il fut autrefois, la station générale des produits du centre du continent européen expédiés vers la mer. Tirons une ligne de Lyon à Orléans, Paris et Saint-Quentin, et nous aurons la base de toute une région s'étendant jusqu'à l'Allemagne centrale desservie aujourd'hui par Anvers et Hambourg et qui le sera bientôt par Trieste. Eh bien ! cette région centrale, ce cœur du continent européen, enverra de nouveau ses produits à Paris quand il aura profit à le faire, quand la mer viendra les y soutirer.

» Voilà pour l'état de paix ; passons à l'état de guerre, trop prochain peut-être Paris sera toujours l'objectif de toute guerre contre la France ; Paris invaincu, c'est la France invincible. Or, que faut-il, pour défendre notre capitale ? La valeur et la science n'y manquent certes pas ; ce qu'il lui faut, c'est du pain et du charbon. Eh bien ! si la Seine, comme la Tamise, était maritime jusqu'à la capitale, nous pourrions, en peu de jours, y amener le charbon, le blé et autres marchandises de l'Angleterre, de la Belgique et de la Hollande.

» Mais, dira-t-on, une pareille entreprise est effrayante ! Nullement : on s'exagère beaucoup la difficulté. Il ne s'agit pas de placer le port de Paris dans Paris même, mais à sa porte, à Poissy, par exemple, à trente minutes de la Bourse. Or, à Poissy, le lit de la Seine n'est, en chiffres ronds, que de seize mètres au-dessus du niveau de la mer ! »

M. A. BERT

SUR L'AMÉLIORATION DE LA SEINE

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 17 août 1883* —

M. Bert regrette que l'on ait commis la faute de morceler l'admirable conception Bouniceau. — Pour accomplir le vœu du grand ingénieur, il ne reste plus environ que 15 kilomètres de digues à exécuter ; il regrette que les craintes mal fondées du Havre aient fait suspendre les travaux à la suite du rapport de M. Estignard.

Pour améliorer la Seine, M. Bert pense qu'il faut utiliser les courants. Mais pour se servir des courants, il faut connaître la loi qui les régit, et M. Bert trouve que l'on a généralement des idées confuses à cet égard.

Il repousse l'emploi des flotteurs.

DISCUSSION

M. Bouquet de la Grye relève les critiques adressées à M. Estignard et explique qu'il s'est borné à constater les atterrissements dans l'estuaire.

Il pense que M. Bert attache trop d'importance aux courants dont on n'a à tirer aucune considération importante, attendu que, seuls, les courants de mauvais temps ont une influence notable et qu'il n'est souvent pas possible de les étudier.

M. Bert est tranquille sur le maintien des profondeurs des passes ; il est d'avis que la quantité d'apports *nouveaux* dans l'estuaire est inappréciable.

Pour résumer, M. Bert termine par quelques explications sur le projet qu'il présente : c'est la continuation, la reproduction de la pensée de l'ingénieur Bouniceau. Il propose de faire déboucher la Seine entre Aufard et le Ratier dans l'intérêt des deux ports de l'estuaire, le Havre et Honfleur.

M. GOBIN

Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, à Lyon

APPAREIL REMPLAÇANT AUTOMATIQUEMENT LES PÉTARDS DES DISQUES D'ARRÊT ABSOLU (1)

(RÉSUMÉ)

— *Séance du 18 août 1883* —

L'emploi des signaux détonants devient de plus en plus fréquent dans l'exploitation des chemins de fer parce que les compagnies y trouvent un moyen très efficace de signaler aux mécaniciens la présence d'un signal d'arrêt absolu qui pourrait être franchi sans être aperçu par eux, dans certaines circonstances de trouble atmosphérique (tempête, brouillard intense, tourmente de neige, etc.). Aussi ces disques sont-ils le plus souvent accompagnés d'un levier qui vient placer un pétard sur le rail le plus voisin de la voie, lorsque celle-ci est fermée par le disque. On a ainsi un moyen facile de s'assurer que les mécaniciens ne franchissent pas le signal fermé, car toute infraction serait révélée par une explosion qui appellerait l'attention des agents des gares.

Ce contrôle exercé à distance est très efficace, parce que chaque infraction laisse sur place un témoin que le coupable ne peut supprimer; il rend donc les mécaniciens attentifs et vigilants, en même temps qu'il assure la visibilité des signaux d'arrêt.

Mais pour que ce mode d'avertissement et de contrôle soit réellement efficace, il faut nécessairement qu'un employé spécial remplace sans retard tout pétard qui viendrait à être écrasé accidentellement par une locomotive et c'est cette sujétion, extrêmement lourde et onéreuse dans la plupart des cas, qui empêche l'emploi des pétards de se généraliser.

M. Supéry, constructeur à Lyon, a inventé et construit un appareil qui supprime ce grave inconvénient et assure le remplacement automatique, par la simple manœuvre du disque, de tout pétard écrasé.

Voici la description de cet appareil, qui nous paraît appelé à rendre de réels services dans l'exploitation des chemins de fer :

Une boîte en fer contenant des pétards empilés en aussi grand nombre qu'on le veut, roule sur des galets et s'approche ou s'éloigne du rail lorsque le disque auquel elle est reliée par un levier, est fermé ou ouvert. Chaque pétard ayant la forme d'une lentille est soudé sur une bandelette métallique qui, placée dans la boîte dans un sens perpendiculaire au rail, dépasse le pétard de cinq à six centimètres du côté du rail et porte de l'autre côté une pièce en fonte formant culot et percée d'un trou circulaire permettant au pétard suivant de s'emboîter dans le premier, ainsi de suite; les pétards ainsi placés dans la boîte forment donc une chaîne continue, le premier pétard étant tiré hors de la caisse où il n'est plus retenu que par son culot.

(1) Invention de M. Supéry, ingénieur-constructeur, à Lyon.

Lorsque le disque est fermé, un levier fixé au pied du mât a amené la boîte près du rail de manière à placer sur le rail le pétard saillant. Si aucune machine ne franchit le disque, le pétard reste intact et est ramené en arrière avec la boîte lorsqu'on manœuvre le disque pour ouvrir la voie.

Si, au contraire, un train vient à passer, la roue de la locomotive écrasera le pétard, qui fera explosion, et, en même temps, le boudin de cette roue courbera la bandelette métallique qui dépasse intérieurement le rail de 5 à 6 centimètres. Le pétard qui a fait explosion est ainsi accroché au rail et retenu en place lorsque, par la manœuvre du disque, on ramène la boîte en arrière en ouvrant la voie; il se sépare donc de la boîte en tirant après lui le pétard suivant et, lorsque son culot sera entièrement sorti, il cessera d'entraîner ce pétard, parce qu'il cédera à l'action de son propre poids et tombera à côté du rail dans une petite fosse ménagée à cet effet; il laissera donc le pétard suivant en saillie sur la boîte, dans une position identique à celle qu'il occupait lui-même, et l'appareil se trouvera ainsi automatiquement préparé pour fonctionner régulièrement.

On voit donc que le pétard saillant n'est remplacé que lorsqu'il a été écrasé par un train et que l'appareil peut fonctionner jusqu'à épuisement de la provision de pétards, sans qu'on ait à intervenir.

Cet appareil a été expérimenté sur le chemin de fer de Lyon à Sathonay, où l'on a fait écraser des pétards par quarante trains consécutifs; nous avons constaté qu'il avait fonctionné très régulièrement, et nous pensons qu'il serait très utile d'en généraliser l'emploi. C'est ce qui nous a engagé à faire cette communication au Congrès.

M. BOUQUET DE LA GRYE

Ingénieur hydrographe de 1re classe de la marine.

SUR L'AMÉLIORATION DE LA SEINE EN AMONT DE ROUEN

— Séance du 18 août 1883 —

L'étude de l'amélioration de la Seine s'impose à la section de navigation réunie au Congrès de Rouen. Tout ce qui regarde le fleuve, soit en aval soit en amont de la capitale de la Normandie, intéresse en effet à un haut degré le commerce de la ville qui nous donne aujourd'hui l'hospitalité, et après avoir combattu pour ses droits véritables en réclamant l'arrivée de grands navires jusqu'à ses quais, après avoir proposé en aval un système de digues devant amener l'approfondissement du chenal, je crois travailler encore dans son intérêt en demandant l'approfondissement de la Seine jusqu'à Poissy et Paris.

Il s'agit d'une œuvre dont la grandeur pourrait exiger bien des sacrifices et beaucoup d'abnégation, mais heureusement le patriotisme local n'aura qu'à se réjouir de la création d'un port près de la capitale de la France.

C'est ce côté spécial de la question que, par égard pour nos hôtes, je vais traiter tout d'abord; puis, après les avoir convaincus qu'ils peuvent envisager sans crainte ce nouvel avenir, je montrerai que l'amélioration de la Seine est facile, que l'on fera monter les navires à Paris sans des dépenses disproportionnées au but à atteindre, et même que l'on peut considérer comme réalisable la transformation du fleuve en un véritable *Fjord,* soumis aux marées de la Manche et s'étendant jusqu'à la forêt de Saint-Germain.

I

Nous assistons en ce moment à une lutte sans merci entre les centres maritimes, chacun d'eux cherche, par les alliances ou des avantages donnés à des compagnies de transport, à étendre le cercle de son action, celui que j'appelle sa possibilité théorique ou légitime, au détriment de voisins, nationaux ou non; et comme le prix du fret dans un port diminue en raison directe du tonnage total et de la richesse des armateurs, une ville maritime qui, par des combinaisons plus ou moins savantes, a pris un instant la suprématie conserve cette prépondérance en faussant même les lois dites économiques.

Nous avons vu, au commencement de ce siècle, Londres devenir le marché de l'Europe et conserver jusqu'à nos jours une suprématie réelle, malgré la transformation des navires et l'ouverture d'un isthme modifiant les anciennes routes. Devons-nous assister aujourd'hui impassibles devant une création plus étrange peut-être, car elle ne s'appuie pas sur le levier d'une population de trois millions d'âmes ?

Je ne le désire pas, quelle que soit mon admiration pour l'habileté de nos voisins et l'intelligence avec laquelle ils ont su utiliser à leur profit le peu de sympathie qu'ont pour les voies françaises les habitants d'Outre-Rhin. Anvers, aujourd'hui grand port, draine dans des bassins, dont le nombre augmente chaque année, non seulement des marchandises rhénanes, celles de la Bavière et de la Suisse qui passaient autrefois par le bassin parisien, mais aussi celles des Ardennes, de la Champagne, de la Lorraine ; plus encore, au moyen de tarifs bien combinés, elle va chercher des rails d'acier au Creusot pour les transporter aux Indes à un prix que ne peut offrir Marseille, Rouen ou le Havre.

Faut-il se borner à déplorer notre amoindrissement relatif et cette extension nouvelle d'un rival? Je ne l'ai pas pensé et c'est pour cela que reprenant, un rêve caressé depuis deux siècles, souvent aussi considéré comme une utopie, j'ai cru qu'il était de notre devoir de lutter contre ce développement

ruineux pour nos intérêts, en mettant en ligne Paris centre énorme de production et de consommation.

Avant d'étudier pratiquement l'amélioration de la Seine au point de vue des intérêts maritimes, je me suis pourtant demandé si une lutte était possible en utilisant les propriétés naturelles des ports de Rouen, du Havre et de Dunkerque, en cherchant même les possibilités commerciales de la Rochelle; pouvait-on en prenant Strasbourg comme point d'arrivée des marchandises et en adoptant des tarifs uniformes sur terre et sur mer, arriver, en transitant par ces divers ports, à des frets moindres qu'en passant par Anvers ?

En faisant ces calculs, je suis arrivé à ces résultats que les prix entre New-York et Strasbourg s'élèvent à 51 fr. 80, *viâ* Anvers; à 57 fr. 30, *viâ* Dunkerque; à 56 fr. 50, *viâ* le Havre; à 58 fr., *viâ* Rouen; et, enfin, quoique la Rochelle soit presque hors de cause pour ce point situé à l'extrémité Nord de l'Alsace, à 57 fr. 50 pour ce port, en supposant une nouvelle ligne de canaux, ouverte à la circulation.

Les bases principales de ces calculs sont que la tonne de marchandises coûte à la mer un centime par mille parcouru et dans les canaux un centime et demi par kilomètre.

Les frets doivent être en outre majorés plus ou moins en raison du quantum de leur chargement à l'aller et au retour.

Ces bases s'appuient sur des moyennes transmises par des armateurs ou puisées chez des expéditeurs. D'ailleurs, comme il ne s'agit ici que de relativité, de légères divergences sur les prix absolus ne troubleraient pas le résultat final.

On voit que l'un des éléments les plus importants est le coefficient représentant la puissance du port qui assure des chargements plus complets.

C'est pour cela que Rouen luttera difficilement contre le Havre.

Par contre, si nous supposons que Paris puisse intervenir avec ses colis qu'elle envoie dans quatre directions, le coefficient relatif montera à 100, et une tonne de marchandises expédiée de New-York pour Strasbourg, *viâ* Paris, ne reviendra qu'à 48 fr. 70, soit avec une différence en moins de 3 fr. 10 sur le transit par Anvers (1).

Maintenant faut-il conserver comme une idée économique réelle ce reste des traditions anciennes qu'il est avantageux pour une ville d'être tête de ligne, situation spéciale permettant de percevoir une contribution ne correspondant pas à des services rendus ?

(1) A la Société des ingénieurs civils l'on a contesté ces résultats en introduisant le principe qui, croyait-on, m'aurait échappé des distances virtuelles. Il consiste à compter un kilomètre en plus de la distance réelle pour chaque écluse. Seulement dans le cas où l'on utilise ce mode de calcul il faut partir d'un prix très inférieur à un centime et demi par kilomètre, sous peine de voir les prix consentis par les bateliers descendre à la moitié de ceux déduits de la supputation des kilomètres et des écluses; c'est ce qui est arrivé dans le contre-calcul fourni à la Société des ingénieurs civils.

Cette théorie, qui, en ce qui regarde les Rouennais, se présente comme une épée à deux tranchants, a subi de tels échecs qu'il est difficile aujourd'hui de la soutenir.

Bien des villes l'ont invoquée, lorsque dans notre pays des voies ferrées s'élançaient dans toutes les directions. Orléans, Clermont, Châlons, puis Lyon, peuvent être cités. Il semblait ici et là que la fortune ne pouvait venir que d'un seul côté, qu'elle était liée à ce rôle de terminus. C'étaient des idées qui ne dépassaient pas le cadre de celles d'un hôtelier. Plus tard, on a vu Bordeaux essayer de conserver deux têtes de ligne séparées par le cours de la Garonne. Partout le bon sens a triomphé, les rails se sont prolongés, et le commerce de toutes les villes a doublé; car les colis et les voyageurs venaient du Nord comme du Sud, de l'Est comme de l'Ouest.

Il en sera de même pour le commerce maritime de Rouen. Comme tête de ligne son accroissement est limité, car il est disputé; il en sera autrement lorsque le fleuve sera ouvert en amont, parce que de nouveaux horizons s'ouvriront et que fatalement le fleuve en aval acquerra de plus grandes profondeurs par le fait même de l'augmentation des eaux du flot.

II ET III

M. Bouquet de la Grye, dans la seconde partie et dans la troisième, énumère les anciens projets ayant pour but la création d'un port de mer à Paris; il montre que les faits constatés à la suite des études de 1825 sont les suivants :

Le lit du fleuve est constitué par une couche d'alluvion d'environ cinq mètres d'épaisseur; au-dessous s'étend un banc de craie fendillée; la cote du plafond du lit est de six mètres à Rouen, de quinze mètres à Poissy; la Seine n'a pas d'apports.

Le projet actuellement en voie d'exécution doit donner une profondeur de $3^m,20$ qui lui paraît inadmissible pour une navigation de mer, surtout en considérant que les ponts restent fixes et que les navires devront subir les arrêts de neuf écluses. Il indique alors les bases du premier projet qu'il a présenté l'an dernier, projet de canal sans écluses allant jusqu'en amont de Poissy et se terminant au kilomètre 75 par un port mis en communication directe avec le chemin de fer de ceinture.

La profondeur du canal serait (à l'étiage) de $6^m,20$, de $7^m,50$ en temps ordinaire. On aurait des profondeurs supérieures au fur et à mesure des progrès réalisés en ce sens en aval de Rouen.

Des bassins, auxquels on accéderait par un escalier d'écluses réunies en un seul point dans la forêt de Saint-Germain, permettraient le stationnement des grands navires jusque dans la plaine de Gennevilliers.

Le prix de ce grand travail s'élèverait à 316 millions. (1)

(1) Ce projet a été exposé en entier dans une brochure imprimée chez Gauthier-Villars. Des con-

IV

Ce projet, quelques grandioses que puissent être les conséquences qu'il entraîne, a été jugé par des économistes comme trop dispendieux La somme de 316 millions, dépensée sur une seule voie, effraye plus notre génération que celle qui l'a précédée.

Quoi qu'il en soit, j'ai voulu tenir compte d'objections sérieuses et faire de nouvelles propositions pour arriver au même but en scindant l'opération en deux parties.

J'avais porté la largeur du canal à 45 mètres, mais puisque, dans le canal de Suez, un transit de 6,000,000 de tonneaux, peut se faire avec une largeur au plafond de 22 mètres, l'on peut ici, provisoirement au moins, se contenter d'une largeur de 30 mètres dans les parties rectilignes, ce qui donnera, avec la profondeur moyenne de $7^{m},50$, une section de 340 mètres cubes, bien suffisante pour le mouvement des grands navires.

Cette diminution de largeur relève le plan d'eau à Poissy; le débit adopté dans les nouveaux calculs est, en amont, de 100 mètres cubes par seconde, c'est-à-dire inférieur d'un tiers au chiffre de l'an dernier, conséquence d'un autre relèvement du plan d'eau dû à deux écluses.

Des entrepreneurs m'avaient signalé que le chiffre de 1 fr. 50 porté pour le dragage du mètre cube du gravier et des alluvions était acceptable, mais leur opinion était moins affirmative en ce qui concernait les déblais dans la craie cotés 3 fr. 50.

Des expériences en grand leur paraissaient nécessaires pour décider si un pilonage préparatoire suffirait seul à désagréger le banc calcaire malgré ses fissures.

Je me suis alors décidé à proposer, à titre provisoire, la construction de deux écluses établies : l'une, dans le barrage de Poses; l'autre, dans celui de Rolleboise, et à donner à chacune de ces écluses une hauteur de 4 mètres.

Enfin, comme la solution de la question reste encore complète quoiqu'elle soit limitée au port de ceinture, je pense que l'on peut remettre à plus tard l'établissement des bassins supérieurs; et je borne mes propositions en amont à la construction d'un chemin de fer desservant le port concurremment avec celui de la gare Saint-Lazare et pouvant transporter en amont les déblais dragués dans les premiers kilomètres près de Poissy.

Dans ce nouveau projet modeste les dragages sont effectués presque en entier dans les alluvions, et l'on arrive, au kilomètre 78, à la cote de $+ 9,12$ pour le plafond; ce qui conduit à un plan d'eau en étiage de $+ 15^{m},32$.

Quant au devis, il descend à 89,200,000 fr., comprenant 40 millions de

férences à la Société des ingénieurs et à la Société de géographie commerciale ont permis de le discuter sous divers aspects; elles ont été publiées dans les bulletins de ces sociétés.

francs de déblais, les deux écluses provisoires pour 4 millions, le barrage et les écluses de carrière pour 5 millions, la transformation des arches fixes en arches mobiles pour 9 millions, la dérivation du chemin de fer du Havre pour 14 millions; 5 millions pour l'embranchement du chemin de fer sur Paris, etc.

En suivant les dessins de la coupe exposée sur les murs de la salle, coupe dans laquelle j'ai fait figurer à la fois le profil du banc de craie, celui du lit du fleuve ainsi que les projections des deux rives et les plafonds adoptés, on voit que ces derniers épousent autant que possible la partie supérieure de la craie, et que l'étiage nouveau est très inférieur aux rives. Ce sont deux conditions, l'une répondant à une stricte économie, l'autre aux critiques qui pourraient s'élever relativement aux crues.

Ce projet se rapproche ainsi en un sens de celui que l'on nous indique comme devant être réalisé en 1888, mais il est maritime ; et d'ailleurs, ce qui est important, il ne crée point de radiers définitifs, les dragages devant être continués après que les navires auront commencé à apporter leurs cargaisons à la gare de grande ceinture, et la suppression de l'écluse de Rolleboise se fera le jour même où la cote du plafond en amont sera abaissée de 4 mètres.

Diverses brochures ayant montré les conséquences de la création d'un canal ouvert à la navigation maritime, soit au point de vue de la défense nationale, soit au point de vue de l'alimentation de Paris en temps de guerre, il ne me reste qu'à aller au-devant d'une dernière objection.

Si mes idées parviennent à triompher, quelques personnes ne manqueront point de dire que cette solution est basée, en somme, sur des levers ou des rapports de MM. Fresnel, Dausse, baron Dupin, Prony, Flachat, etc.; que j'ai pris une idée à M. Manier, une autre à M. Frimot; que j'ai utilisé deux barrages construits dans un autre but; plus encore, que les plans et devis des ouvrages d'art ont été dressés par des ingénieurs des ponts et chaussées groupés autour de moi; bref, que toute originalité personnelle peut être déniée à ce projet.

Effectivement, après un travail de plusieurs années, je ne réclame que la part afférente à mes études antérieures; mais elle me semble encore assez grande si, prenant ce qui est admissible dans les projets anciens, j'ai repoussé leurs côtés dangereux ou impossibles ; si j'ai pu, au milieu de tant de données, faire œuvre de bon sens; enfin, si j'ai fait revivre une question grosse de conséquences patriotiques, dont le vrai nom devrait être Paris presque port de mer.

DISCUSSION

M. Gobin indique que l'extraction de la craie, qui, dans la deuxième partie de l'opération, doit constituer la majeure partie de la dépense, ne présentera

aucune difficulté si l'on emploie la machine à piloner ou bélier à vapeur de M. Pasqueau; l'épreuve faite à Lyon ne laisse aucun doute.

Ce bélier a été construit en 1880, par M. Pasqueau, ingénieur des pontset chaussées, pour la destruction des maçonneries en béton, des batardeaux du barrage de la Muletière, à Lyon, et pour récéper les pieux et palplanches des enceintes des fondations.

Il se compose essentiellement d'un cylindre ou tube creux en fonte, de $0^m,135$ de diamètre extérieur et de 14 mètres de longueur, à l'extrémité duquel on adapte, soit un outil perforateur à pointe d'acier trempé, soit un outil à récéper, en forme de hache. Ce tube est supporté par trois paires de galets-guides en fonte placés dans l'intervalle de deux élindes en bois de $11^m.50$ de longueur, auxquelles ils sont fixés: on lui donne un mouvement identique à celui du mouton d'une sonnette au moyen d'un embrayage à friction composé de deux poulies dont les axes peuvent s'éloigner ou se rapprocher à volonté, sous l'action d'un levier manœuvré par un homme.

Cet appareil s'installe dans l'intervalle qu'on ménage entre deux bateaux accouplés parallèlement; les élindes peuvent tourner autour d'une articulation à axe horizontal placée à leur extrémité supérieure, ce qui permet de faire varier l'inclinaison du tube porte-outil et de couper les pieux et palplanches à la profondeur voulue.

L'appareil étant installé de manière à faire porter l'outil, amené au bas de sa course, contre le point à frapper, on met les poulies d'embrayage en communication avec le moteur à vapeur, puis on manœuvre le levier d'embrayage de manière à rapprocher les axes des poulies et à serrer le tube; celui-ci remonte alors le long des élindes et, après une course de 2 mètres à $2^m,50$ environ, on desserre les poulies; le tube, sous l'action de la pesanteur, descend en s'appuyant sur les galets-guides et vient frapper, soit le pieu à couper, soit la palplanche, soit la maçonnerie. Le choc est assez fort pour couper un pieu de $0^m,30$ à $0^m,40$ de diamètre en douze ou quinze coups; les palplanches sont coupées en trois ou quatre coups. Le béton du batardeau, quoique fait avec la chaux hydraulique du Teil, a été démoli avec la plus grande facilité. Les fragments ont été amenés avec une drague dans le voisinage des fondations où ils ont servi d'enrochements; il eût été très facile de briser les gros blocs et de draguer le tout avec la drague ordinaire de rivière.

L'appareil a coûté 3,860 francs; le moteur à vapeur, ainsi que les deux bateaux ont été loués par l'entrepreneur des travaux.

Il n'est pas douteux pour moi qu'un appareil analogue, comprenant une batterie de tubes auxquels on donnerait une course de 3 mètres et même 4 mètres de hauteur verticale, n'attaque profondément la couche de craie à déblayer pour approfondir le lit de la Seine et ne la réduise en fragments susceptibles d'être enlevés à la drague. Le prix de 3 fr. 50 prévu pour ce déblai me paraît donc largement suffisant et je suis même disposé à croire qu'il permettra aux entrepreneurs de réaliser de beaux bénéfices.

M. L. SIMONIN

Ingénieur civil des mines.

LE VÉRITABLE PROBLÈME DE LA SEINE MARITIME

— *Séance du 18 août 1883* —

M. L. SIMONIN commence par rendre hommage aux travaux considérables, à la science profonde que M. Bouquet de la Grye a mis au service de son projet de la Seine; il croit pouvoir dire que l'Association française pour l'avancement des sciences adresse ses chaleureux remerciements à l'auteur pour l'ensemble des études et des documents qu'il vient d'apporter devant elle.

Mais le projet de Paris port de mer est-il un projet pratique? n'est-ce pas une œuvre toute théorique et séduisant par sa poésie même? Ce projet répond-il aux véritables besoins économiques du pays? Ne heurte-t-il pas les lois de la géographie physique?

Si Paris est le siège d'une activité intellectuelle, commerciale et industrielle qui n'a peut-être pas eu d'autre exemple dans l'histoire du monde; si Paris est un port fluvial, le plus grand de la France, puisqu'il dépasse en tonnage Marseille, le Havre, Bordeaux, doit-on en faire un port de mer?

Sa fonction dans l'activité de notre pays ne suffit-elle pas, et ne dépasse-t-on point le but en voulant amener les navires de mer non pas à Paris, mais aux environs? Car, d'après le projet présenté, les navires n'arriveraient qu'à Poissy, à près de 40 kilomètres de Paris, dans une grande fosse profonde d'où il faudra les remonter au niveau de Paris par une gigantesque échelle hydraulique.

Ce ne sera donc pas véritablement Paris port de mer, et l'on aura dépensé 300 millions, peut-être un milliard, en pure perte.

Quant à l'économie qui serait réalisée sur les transports, peut-on supposer que si l'on compte l'intérêt de l'énorme capital à engager, le temps considérable qu'il faudra employer pour amener les navires à Paris, la dépense sera inférieure au prix du transbordement opéré dans les ports du Havre et de Rouen où, dans une seule marée, en cinq ou six heures, les navires arrivent à quai, prêts au transbordement, tandis que, pour remonter jusqu'à Paris, il faudrait dépenser trois ou quatre jours et autant pour revenir.

Or, c'est le temps dépensé qui fera toujours préférer les ports de mer véritables, comme le Havre et Rouen, aux ports artificiels, comme serait Paris.

Si le canal de Suez a eu une si grande influence sur le commerce du monde, si celui de Panama doit avoir le même effet, c'est que, passant par Suez, par Panama, on économise des mois de navigation, des assurances, des dépenses de temps et d'argent. *Time is money*, disent les Anglais, et qu'on réalise ainsi d'importantes diminutions sur le fret de l'Inde, réduit de 50 0/0 depuis l'ouverture du canal de Suez.

Le port de Paris n'épargnera rien; au contraire, il coûtera plus cher que les ports naturels.

Si Glasgow, Londres, Newcastle, la Nouvelle-Orléans se sont si étonnamment développés, c'est que la nature, ce grand architecte, avait désigné géographiquement ces ports pour le commerce maritime, comme elle l'a fait pour le Havre, comme elle l'a fait pour Rouen, le port intérieur le plus reculé dans les terres qui existe en Europe et qui est la plus merveilleuse voie maritime que la nature, aidée par la science des ingénieurs, ait pu créer. Toutes les conceptions contraires ont échoué parce qu'on ne peut rien contre la configuration naturelle. Si le fameux canal de l'Océan à la Méditerranée, rêvé par M. Duclerc, a échoué, c'est que la dépense énorme à y employer, 1 milliard 500 millions, et le temps nécessaire pour traverser ce canal ne pouvaient se comparer aux avantages que présente la navigation du détroit de Gibraltar, le précurseur naturel du canal de Suez pour réunir l'Europe à l'Asie.

La géographie physique répond pour le port de M. Bouquet de la Grye sur la Seine comme pour le canal du Languedoc. Elle répond : Ne tentez pas de vains efforts, vous engloutiriez d'énormes capitaux dans votre œuvre et l'on ne se servirait pas de votre canal. Profitez des moyens que la nature a mis en vos mains avec les perfectionnements que vous pouvez y apporter.

En terminant, M. Simonin ajoute : Ce que nous devons faire, c'est de perfectionner cette belle Seine maritime que la nature nous a donnée. Que le Havre et Rouen cessent leur antagonisme, qu'ils s'associent au contraire; que les négociants, les armateurs, les industriels se syndiquent comme on l'a fait sur la Clyde, la Mersey et la Tyne, et l'on créera l'établissement maritime le plus beau, le meilleur et le plus puissant de l'Europe; car il conduira à l'incomparable Paris qui n'a pas besoin de recevoir des navires pour être la plus grande ville du continent.

Tout le monde est d'accord pour perfectionner la Seine maritime. Pourquoi l'Association pour l'avancement des sciences, dont les travaux sont si importants, ne voudrait-elle pas donner son appui à cette grande conquête en formulant un vœu au gouvernement pour la continuation et l'achèvement de tous les travaux dans l'estuaire de la Seine?

DISCUSSION

M. Manier croit devoir répondre à l'orateur : « M. Simonin vient de dire que jamais une commission d'ingénieurs n'approuvera un pareil projet, et que jamais Paris ne sera un port de mer. Ce sont là de pures prophéties. M. Simonin ajoute que la nature s'oppose à ce projet, que ce projet viole les lois de la géographie physique, de l'hydrographie, de l'économie politique. Voilà encore de simples assertions. Or, les assertions dénuées de preuves et les prophéties ne se discutent pas. Heureusement, M. Simonin, après avoir beaucoup critiqué l'idée de rendre la Seine maritime jusqu'à Paris, finit par donner deux raisons d'autant plus heureusement que chacune de ces raisons est un argument en faveur du projet, et que le critique, à son insu sans doute, devient un véritable défenseur.

1. « De tous les ports d'Europe que je connais, dit-il, Rouen est le plus éloigné » de la mer. Les distances pour Nantes, Anvers, Londres, Newcastle, Bordeaux, » varient de 50 à 90 kilomètres; il y en a 125 de Rouen à la mer. Vouloir » remonter plus haut, c'est folie ». — Les distances citées sont exactes, mais constituent-elles une loi? J'y cherche les caractères d'une loi et je ne les y trouve pas. Ce sont tout simplement autant de faits isolés.

Au contraire, on serait mieux fondé à dire que plus un port maritime est éloigné de la côte, plus loin la marée pénètre dans les terres, plus la partie maritime d'une rivière dessert de localités, de routes, de stations de chemins de fer, d'usines, de marchés, plus ce port est utile à un pays.

2. « Paris, dit encore M. Simonin, est un port intérieur d'eau douce qui » a l'honneur d'être, comme trafic, le premier port de France. Il a eu un mou- » vement de cinq millions et demi de tonnes en 1881. C'est un grand marché, vers » lui convergent les idées et les hommes, il ne lui en faut pas davantage. » S'il est un fait universellement admis, c'est qu'un port déjà considérable est par cela même plus avantageux pour les navires, car ils y trouvent plus facilement du fret de retour. C'est précisément parce que Paris, comme Londres, est un grand centre industriel qu'il est appelé à devenir, comme Londres, un grand port maritime. Les gros navires cherchent naturellement les ports où il y a un grand mouvement, de nombreuses expéditions. »

M. Bouquet de la Grye fait remarquer que les critiques qui laissent de côté la partie technique pour s'attacher à des considérations générales lui paraissent faciles à réfuter.

« La nature, d'après M. Simonin, ne se prête pas à des ports situés autant » dans l'intérieur que le sera Paris, il n'y a dans le monde aucun exemple » pareil. »

On peut faire remarquer que les ponts construits sur la Seine ont été jetés souvent pour empêcher les ennemis de la remonter. La nature est violée lorsqu'on perce un tunnel ou un isthme, comme lorsqu'on creuse un canal.

En feuilletant des cartes hydrographiques on trouverait probablement des ports situés plus en avant dans les terres que Paris (1).

Le projet est basé sur ce que l'altitude de la Seine à Poissy est peu élevée au-dessus du niveau de la Manche, et, depuis soixante ans, les ingénieurs les plus éminents cherchent la solution de Paris port de mer.

(1) Nanking est un port dont la population s'élève à 1 million d'âmes; la ville est située à 403 kilomètres de la mer. — Paris n'en est qu'à 279 kilomètres.

M. Eug. CHAUVIN

Architecte, à Paris

PERFECTIONNEMENT DE LA CHEMINÉE D'APPARTEMENT

— *Séance du 20 août 1883* —

Parmi les questions d'économie domestique, celle du chauffage de l'appartement est une des plus importantes qui soient encore à l'ordre du jour.

Le chauffage par la cheminée étant le plus sain et le plus agréable, mais, par contre, le moins puissant et le plus coûteux, il était avantageux de donner à la cheminée une plus grande puissance calorifique en lui conservant ses avantages ordinaires.

L'appareil que j'ai l'honneur de soumettre à votre examen présente sur les tentatives qui l'ont précédé et faites dans le même sens une supériorité certaine en ce que les surfaces de transmission de la chaleur ont été augmentées au moyen d'une nouvelle combinaison, et que son application a été rendue possible dans tous les cas de construction.

Pour chauffer rationellement un appartement, il faut, vous le savez, messieurs, remplir les conditions suivantes :

1° Se servir d'un appareil à feu ouvert;

2° Amener dans la pièce une quantité d'air égale à celle qui est aspirée par le tuyau de fumée afin d'assurer le tirage;

3° Élever la température de l'air de remplacement pour servir au chauffage en même temps qu'à la ventilation;

4° Utiliser la chaleur de toutes les faces du foyer, ainsi que celle de la fumée, sur le plus long parcours possible;

5° Rendre le nettoyage et le ramonage faciles.

L'appareil doit être simple, solide, durable, d'un prix modéré et doit pouvoir se placer dans tous les cas de construction.

C'est à la réalisation absolue de ces conditions que je suis parvenu, sans changer l'aspect des cheminées ordinaires.

Le prix toujours croissant du combustible donne à cette solution un caractère d'urgence; car il est de plus en plus nécessaire de ne pas laisser perdre, dans l'atmosphère, les neuf-dixièmes du calorique dépensé par la cheminée.

DESCRIPTION ET FONCTIONNEMENT

Cet appareil est entièrement composé de pièces indépendantes, tout en fonte, représentées dans les figures ci-jointes, qui montrent aussi leur position dans le chambranle.

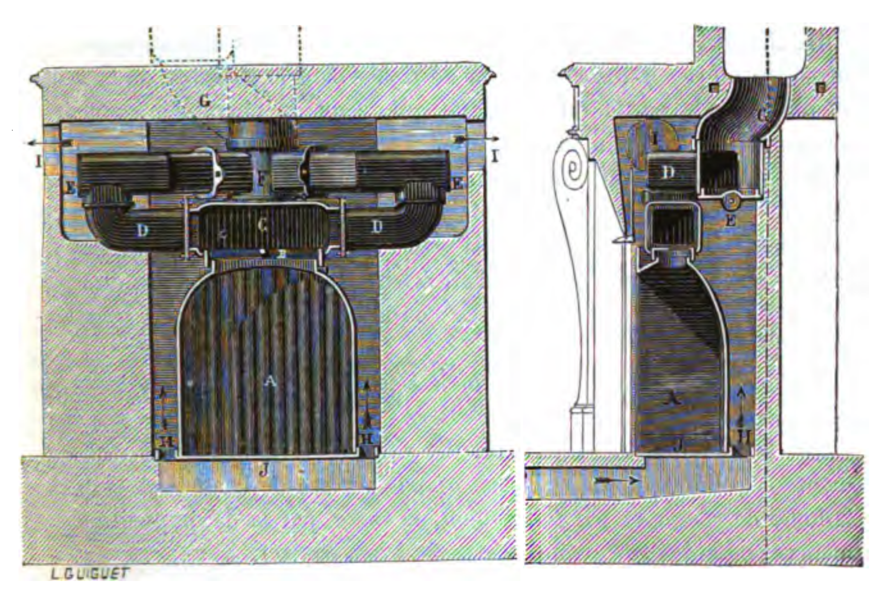


Fig. 40. Coupe longitudinale. Fig. 41. Coupe transversale.

La chaleur est obtenue :

1° Par le rayonnement direct;

2° Par l'air qui, pris à l'extérieur, est amené en J sous la plaque d'âtre, sort par les ouvertures H, entoure le foyer, s'échauffe autour de ses parois, continue de s'échauffer au contact du récepteur C et des conduits D, et s'échappe par les bouches de chaleur I ménagées sur les côtés, sur le fond ou sur la face de la cheminée.

La fumée, après s'être élevée jusqu'au récepteur C, se sépare en deux parties, parcourt les conduits D et se réunit dans le cylindre F pour s'échapper ensuite par le tuyau de fumée après avoir transmis à l'air extérieur une grande partie de sa chaleur.

TIRAGE DE LA CHEMINÉE

La section des ouvertures de la plaque d'âtre est assez étendue pour alimenter la combustion et suffire au tirage sans avoir besoin des fissures des portes et des croisées. Cette condition remplie empêche, dans la plupart des cas, les cheminées de fumer et rend, par suite, inutiles ces disgracieux tuyaux qui surmontent les souches de cheminée de nos maisons et de nos monuments.

Cet air froid, arrivant en grande quantité et se renouvelant rapidement autour de l'appareil, s'échauffe progressivement au contact d'une surface de chauffe directe de 2 mètres carrés en moyenne, circule librement sans se dessécher et sort avec une très grande vitesse par les bouches de chaleur.

La chaleur est utilisée là où il y en a le plus, c'est-à-dire au-dessus du foyer, au moyen d'une circulation de fumée dans la chambre de chaleur. et une grande partie du calorique qui, dans la cheminée ordinaire, s'échappe par le tuyau de fumée est regagnée pour le chauffage utile.

De plus, l'aspiration, souvent trop forte dans la cheminée ordinaire, est modérée par la forme de la façade du foyer, dont la partie supérieure est une demi-ellipse; on évite ainsi soit l'évacuation, par les angles du châssis à rideau, d'une quantité d'air échappant à la combustion et aspiré par le tirage, soit la formation de courants descendants qui le ralentissent.

Le fond du foyer est aussi arrondi à partir du tiers de la hauteur; les côtés sont en outre légèrement inclinés en dedans, dispositions qui favorisent la radiation de la chaleur. La surface est cannelée, ce qui augmente la solidité, donne une plus grande surface de chauffe et empêche la fonte de rougir et, par conséquent, de vicier, par la décomposition des matières organiques, l'air qui s'échauffe à son contact.

Indépendamment de ces avantages fondamentaux, l'appareil réunit d'autres conditions de commodité et de bon fonctionnement, et c'est sur ce point, messieurs, que je désire attirer tout particulièrement votre attention.

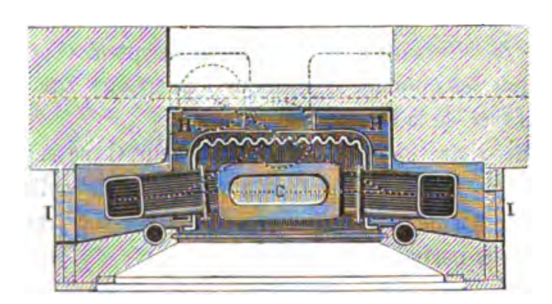


Fig. 42. Plan.

Il peut se placer dans tous les cas de construction, sans nécessiter des dispositions particulières, car tous ses organes peuvent être contenus dans les espaces vides, disponibles à l'intérieur des cheminées courantes.

Les cheminées munies de cet appareil peuvent se placer dos à dos et sur le même axe dans un mur de 0m,38 d'épaisseur; ce cas, qui pourrait

paraître le plus difficile, est celui que j'ai représenté dans les figures 40 et 41.

Le foyer est rendu mobile au moyen d'une coulisse B ; pour cela, on soulève la coulisse B, on la retourne, puis on la retire du foyer qui est ainsi dégagé du récepteur C ; il n'y a plus qu'à le faire glisser en avant. Cette mobilité permet de visiter l'appareil et a pour objet principal de ramoner facilement la cheminée par les procédés ordinaires en ouvrant le tampon inférieur E qui est maintenu par une clavette.

Le nettoyage de l'appareil se fait très simplement d'une façon complète ; à cet effet, les bouches de chaleur latérales à grillage portent une douille découpée de trois échancrures s'emboîtant dans trois tenons rivés sur un fourreau fixe ; il suffit, pour les enlever et pour rendre libre leur ouverture, d'imprimer un mouvement de rotation de droite à gauche et de tirer à soi ; le nettoyage s'opère alors en ouvrant les tampons latéraux E, et en retirant le foyer comme pour le ramonage ; il n'y a plus qu'à nettoyer par les trois ouvertures et à remettre le tout en place.

Le foyer est disposé pour brûler tous les combustibles, condition essentielle surtout dans les maisons à loyer ; on pourra donc, à volonté, placer une grille ou des chenêts, selon qu'on voudra brûler de la houille et du coke ou du bois.

A la suite d'une application générale du système, faite dans une maison neuve située rue du Bac, n° 1, à Paris, des expériences faites au mois de janvier 1883 ont permis de constater le résultat suivant : la température extérieure étant de — 1°, et malgré les conditions extrêmes de refroidissement d'une maison neuve, la température d'un salon de 150 mètres cubes s'est élevée de 20° centigrades une heure et demie après l'allumage.

M. R. PERRIN

Ingénieur des Mines au Mans.

SUR UN BATEAU TOUEUR AUTOMOTEUR

— Séance du 18 août 1883 —

I. — *Considérations préliminaires.*

La possibilité de remonter un cours d'eau sans employer d'autre force motrice que celle du courant lui-même est depuis longtemps théorique-

ment connue. Imaginons, par exemple, un toueur analogue à ceux qui font couramment le service du remorquage sur la Seine entre Conflans, Paris et Montereau, mais dans lequel les tambours d'enroulement de la chaîne noyée, au lieu d'être actionnés par une machine à vapeur, seraient liés à un système de roues pendantes semblables à celles qui font mouvoir les moulins du Rhône et qu'a étudiées Poncelet : si la liaison est établie de telle sorte que l'action du courant sur les pales des roues tende à enrouler la chaîne à l'amont et à la dérouler à l'aval, il est clair qu'en augmentant suffisamment le rapport entre les bras de levier sur lesquels agissent respectivement la force d'impulsion de l'eau et la résistance qui s'oppose au mouvement de remonte du bateau, la première de ces deux forces finira par l'emporter, et le bateau devra se mettre en marche vers l'amont. Il est même très aisé d'établir la théorie d'un système mécanique de ce genre, si l'on admet que les roues pendantes se comporteront comme celles du Rhône, et si on néglige, en outre, les résistances passives; soit m le rapport des bras de levier considérés plus haut, ou, pour plus de précision, le rapport, tel que le donnent les liaisons employées, de la vitesse (relativement au bateau) du centre d'impulsion du courant sur les pales immergées à la vitesse d'enroulement de la chaîne sur le tambour, on trouve, par quelques considérations fort simples sur lesquelles je n'insisterai pas, qu'un bateau plongé dans un courant de vitesse v devra prendre une vitesse régulière de remonte w définie par la relation

$$w=v\frac{(m-1)\,Ks-S}{(m-1)^2 Ks+S}$$

dans laquelle s représente la section immergée de la pale verticale, S le maître couple du bateau, et K est un coefficient qui ne dépend plus que des formes plus ou moins fines du bateau et de l'utilisation plus ou moins parfaite par les pales de la force d'impulsion du courant.

Mais s'il est aisé de trouver le principe et d'établir une théorie approximative de ce qu'on peut appeler un *toueur automoteur*, la réalisation pratique de cette conception présente d'assez grandes difficultés. En effet, pour obtenir de l'action d'un courant, même rapide, sur des roues pendantes, une force d'impulsion un peu notable, il faut donner aux pales une grande section immergée. Or, la longueur (ou dimension horizontale) des pales peut être prise aussi grande qu'il est nécessaire dans des roues installées à demeure, mais est limitée, pour des roues de bateau, par les dimensions des ouvrages d'art que le bateau doit pouvoir franchir, et aussi par la condition de stabilité transversale; quant à la hauteur de la pale, elle ne peut être augmentée, à cause du relèvement d'eau qui se produirait à l'arrière et compenserait bientôt l'impulsion du courant à l'avant, sans augmenter dans la même proportion le diamètre de la roue; mais ici encore on est bien

vite arrêté par l'accroissement du poids de cet organe, qui compromet la stabilité transversale, aggrave les frottements et oblige à donner au bateau lui-même un plus fort déplacement, de telle sorte que l'avantage procuré par une plus grande hauteur des pales ne tarde pas à devenir illusoire. On peut, il est vrai, recourir à l'emploi des pales articulées; seulement les conditions de bon fonctionnement n'étant pas les mêmes que dans les roues à aubes des bateaux à vapeur, le dispositif employé pour ces dernières ne saurait convenir, et une série d'expériences préalables, qui n'ont jamais été faites, serait nécessaire pour savoir dans quel sens il convient de lemodifier.

La question présente cependant un assez grand intérêt; car s'il était possible de réaliser un toueur automoteur capable de fonctionner dans des conditions pratiques, c'est-à-dire de remorquer, à la remonte d'un courant rapide et avec une vitesse qui ne fût pas trop réduite, comparable, par exemple, à celle du halage ordinaire, au moins un bateau approprié au transport des marchandises, un tel appareil trouverait sans doute son application immédiate dans un assez grand nombre de circonstances : tout d'abord sur les grands fleuves à régime torrentiel et à courant rapide, tels que le Rhône, où la navigation en remonte est pénible, quelquefois même impossible; puis sur les fleuves dont le profil en long est formé d'une succession bien caractérisée de biefs et de rapides, tels que le Danube, le Nil, le Rhône dans certaines parties de leur cours: ici il suffirait de créer à la traversée de chaque rapide, en faisant sauter quelques rochers, un chenal de faible largeur, mais d'une certaine profondeur, et d'y installer une chaîne noyée et un toueur automoteur; la grande vitesse que prendrait le courant dans ce chenal, au lieu d'être un obstacle à la navigation, la faciliterait aussi bien à la remonte qu'à la descente, et on aurait ainsi réalisé à peu de frais l'équivalent d'une canalisation régulière avec écluses. Enfin, à notre époque, où la civilisation cherche à entamer les régions centrales du continent africain en remontant les grandes artères fluviales qui semblent y donner accès, ne serait-il pas souvent précieux pour les explorateurs, pour les chefs d'expéditions militaires, scientifiques ou commerciales, d'avoir à leur disposition un engin qui leur permettrait, à l'aide d'un simple câble facile à transporter et à amarrer tantôt sur un point, tantôt sur un autre, de faire franchir certaines passes difficiles aux bateaux porteurs d'approvisionnements ou de marchandises, et même aux petits bâtiments à vapeur incapables de remonter seuls le courant?

Frappé de ces considérations, j'ai essayé de résoudre le problème, ou tout au moins d'effectuer le premier pas dans la voie d'une solution pratique, en faisant construire un bateau toueur automoteur de dimensions suffisantes pour n'être pas seulement un jouet mécanique, et disposé de manière à se prêter à des essais dans des conditions variées de vitesse et

de résistance. C'est sur les dispositions adoptées pour ce bateau, et sur les résultats des essais auxquels il a été soumis, que je me propose de donner quelques détails.

II. — *Description du bateau.*

Les deux organes essentiels du bateau toueur automoteur sont la paire de roues motrices et le tambour d'enroulement de la chaîne noyée ; ils sont montés sur un même arbre, reposant sur deux saillies latérales de la coque ; la transmission de force se fait donc directement, sans courroies ni engrenages. Il importait, toutefois, de se réserver la possibilité de faire varier

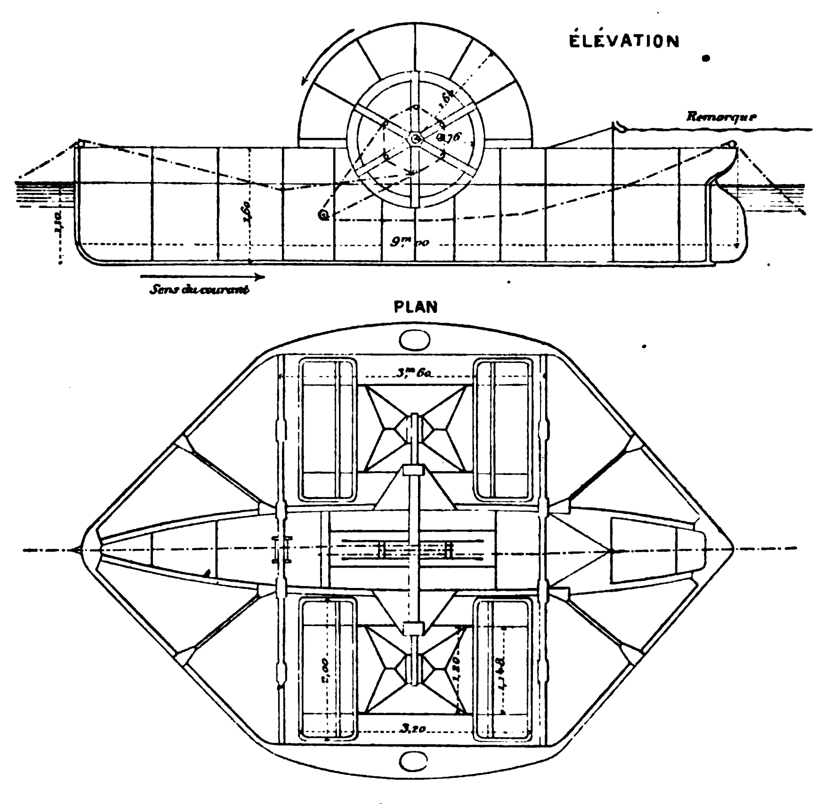


Fig. 43-44.

le rapport désigné ci-dessus par m; car si l'on calcule, au moyen de la formule théorique qui donne $\frac{w}{v}$, quelle valeur doit recevoir m pour que $\frac{w}{v}$ soit maximum, on trouve l'expression suivante :

$$m = \frac{n + 1 + \sqrt{n+1}}{n}$$

ou $n = \frac{Ks}{S}$, ce qui montre, comme on pouvait d'ailleurs le prévoir, que m doit augmenter avec $\frac{1}{n}$, c'est-à-dire avec $\frac{S}{s}$; en d'autres termes, que le centre d'impulsion du courant étant supposé à une distance invariable de l'axe de rotation, il faut, pour obtenir la vitesse maxima de remonte, que la chaîne s'enroule avec un diamètre d'autant moindre que l'ensemble du bateau toueur et des bateaux à remorquer offrira plus de résistance au courant. Pour atteindre ce résultat (on l'atteint suffisamment sur les toueurs à vapeur par l'emploi facultatif de deux systèmes différents d'engrenage), j'ai remplacé le tambour d'enroulement ordinaire par une bobine formée d'un moyeu en fonte et de 6 paires de bras; les 2 bras de chaque paire sont reliés, parallèlement à l'axe de la bobine, par un boulon fixé à volonté dans l'une des 3 séries de trous pratiqués dans les bras aux distances $0^m,45$, $0^m,60$ et $0^m,80$ de l'axe. Les 6 boulons étant placés, par exemple, dans la dernière série de trous, constituent les arêtes d'une surface d'enroulement prismatique à base hexagonale différant peu de celle d'un tambour de $1^m,60$ de diamètre; en employant les autres séries de trous, on réalise des surfaces d'enroulement analogues de $1^m,20$ ou $0^m,90$ de diamètre; enfin, en supprimant les boulons, la chaîne s'enroule sur le moyeu, qui équivaut à un tambour de $0^m,60$. Le rapport m, eu égard aux dimensions des roues et de leurs pales que je donnerai plus loin, peut donc recevoir à volonté l'une des quatre valeurs $\frac{3}{2}$, 2, $\frac{8}{3}$ et 4. Pour permettre à la chaîne de faire plusieurs tours sur le tambour discontinu (un seul tour serait en général insuffisant pour l'adhérence), les boulons sont munis de fourrures mobiles à trois gorges, et un galet de renvoi, aussi à trois gorges, a été disposé un peu en avant et au-dessous de la bobine; la chaîne pénètre à l'avant du bateau par un galet directeur comme dans les toueurs à vapeur, s'enroule *par dessous* sur la première série de gorges des boulons de la bobine, passe dans la première gorge du galet de renvoi, revient dans la deuxième série de gorges de la bobine, etc., et sort enfin à l'arrière du bateau par un second galet directeur.

Les roues motrices, construites aussi légèrement que possible, portent 12 pales de 2 mètres de long et $0^m,80$ de large, dont le centre de figure se trouve à $1^m,20$ de l'axe de rotation. Chaque pale est constituée par un cadre en fer; la surface limitée par ce cadre est partagée longitudinalement en deux rectangles inégaux, dont l'un, le plus petit et le plus rapproché de l'axe de rotation, est rempli par une planche fixée au cadre; le second rectangle est mobile et consiste en un morceau de toile imperméable, raidi en son milieu et sur ses bords au moyen de fers plats, et simplement cousu au côté du cadre extérieur à la roue par du fil d'ar-

chal : grâce à ce mode d'attache et à la flexibilité de la toile, cette partie mobile de la pale peut tourner, sous l'action de son propre poids ou de toute force extérieure, autour du bord du cadre comme charnière, et venir soit s'appliquer sur les couronnes extérieures du bâti de la roue, soit reposer sur le bord de la partie fixe de la pale dont elle forme alors le prolongement, soit prendre une position intermédiaire. Si l'on suit, pendant un tour complet de la roue, la pale ainsi disposée, on reconnaît qu'au moment de son immersion, la partie mobile se place d'elle-même de manière à n'opposer aucune résistance au courant, jusqu'à ce que celui-ci agisse uni-

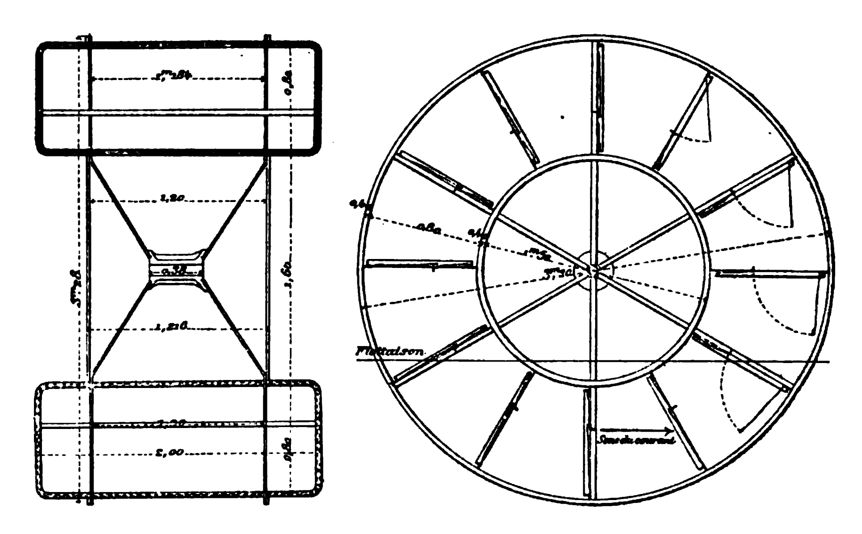


Fig. 45-46.

quement sur la face d'avant de la pale ; qu'à partir de cet instant, elle reste appliquée sur le bord de la partie fixe, et constitue avec celle-ci l'équivalent d'une pale pleine, jusqu'au moment où le remous et le soulèvement de l'eau à l'arrière tendent à arrêter le mouvement de la roue ; à partir de ce moment, la partie mobile s'efface de nouveau d'elle-même, et les choses se passent comme si la pale était réduite aux $\frac{2}{5}$ environ de sa largeur. Après l'émersion, la partie mobile pend d'abord verticalement, puis vient d'elle-même s'appliquer sur le bord de la partie fixe avant l'immersion suivante. Telle est la disposition très simple grâce à laquelle j'ai pu donner aux pales une largeur égale à la moitié du rayon de la roue, tandis que dans les roues pendantes à pales fixes on ne peut dépasser la proportion du $\frac{1}{5}$ ou du $\frac{1}{4}$.

Le poids total du système mobile formé des roues motrices, de la bobine d'enroulement et de leur arbre commun, dépasse à peine 2,000 kilos

grammes; mais les roues faisant saillie de 2 mètres de chaque côté, j'ai été conduit, pour assurer la stabilité dans le sens transversal sans donner à la coque centrale plus de largeur ou de tirant d'eau qu'il n'était nécessaire pour loger la bobine et le galet de renvoi, à ajouter deux petites coques latérales, de très faible section transversale ($0^m,32$ de large à la flottaison et $1^m,10$ d'enfoncement), afin d'augmenter aussi peu que possible le maître couple de l'ensemble, et solidement reliées à la coque centrale au moyen de deux poutrelles en treillis placées transversalement un peu au-dessus de la flottaison, l'une en amont et l'autre en aval des roues. Ces deux coques latérales sont utiles en outre pour fournir des points d'appui aux vannes dont il sera question plus loin. La longueur de chacune d'elles est de 4 mètres, et elles sont construites en tôle d'acier de 1 ‰ 1/2; la coque centrale, en tôle d'acier de 2 ‰, a 9 mètres de long sur $1^m,20$ de large et $1^m,10$ d'enfoncement, soit $0^m,10$ de plus que les couronnes extérieures des roues motrices. Les deux extrémités des petites coques sont reliées à celles de la grande par un système de fers à T qui peut supporter un plancher mobile; l'ensemble du toueur présente donc en plan la forme d'un hexagone allongé, de 9 mètres de long sur $6^m,26$ de large entre les saillies extrêmes. — Les poutrelles et fers à T reliant entre elles les trois coques ne sont fixées que par des boulons; cet ensemble est donc démontable en fragments de dimensions assez réduites pour se prêter à un transport facile sur n'importe quelle voie navigable.

Il me reste à mentionner un dernier organe, destiné à produire à volonté le ralentissement, l'arrêt complet, le mouvement de recul (descente), enfin la déviation de direction à droite ou à gauche, organe qui consiste en un système de deux vannes indépendantes l'une de l'autre et placées immédiatement en avant des roues motrices. Chacune de ces vannes est formée de trois feuilles de tôle qui peuvent glisser l'une sur l'autre dans des coulisses verticales à la manière des tabliers mobiles de cheminées; la manœuvre se fait de l'arrière du bateau par une transmission fort simple, en sorte qu'un homme posté à l'arrière suffit pour conduire le bateau en agissant sur les deux manivelles correspondant aux deux vannes et sur la roue du gouvernail, le tout placé à sa portée, ainsi que le crochet d'amarrage pour la remorque. — En abaissant les deux vannes de quantités inégales, on crée une dissymétrie dans la résistance propre du toueur, d'où doit résulter une déviation dans la direction, analogue à celle que produirait un gouvernail de grandes dimensions. Il est d'ailleurs évident qu'en baissant les vannes progressivement, on doit obtenir d'abord un ralentissement du mouvement de remonte, puis l'arrêt complet, enfin le mouvement de descente.

III. — *Résultats des essais.*

Le bateau dont je viens de donner la description a été exécuté avec beaucoup de soin, dans toutes ses parties, par l'usine Claparède et Cie, à Saint-Denis, et je suis heureux de pouvoir remercier ici spécialement l'un des ingénieurs de cette maison, M. Boulogne, du concours qu'il n'a cessé de me prêter et des conseils judicieux que lui a suggérés, à cet égard, sa longue expérience des constructions fluviales et maritimes.

Commandé dès le commencement de 1880, le bateau n'a été toutefois terminé qu'en 1882, par suite de diverses circonstances qu'il serait sans intérêt d'énumérer; comme il fallait, pour en faire les essais, attendre une crue de la Seine, la vitesse du courant en face de l'usine étant insuffisante en eaux basses ou moyennes, ces essais n'ont pu avoir lieu qu'en novembre et décembre 1882. Ils ont été faits sur un bout de chaîne de 400 mètres de long provenant de l'ancienne chaîne du bassin de la Villette et obligeamment prêté par les ingénieurs du service municipal de Paris; cette chaîne, fortement usée, pesait en moyenne 3 kilogrammes au mètre courant.

Une première série d'expériences a été exécutée le 25 novembre dernier; la vitesse moyenne du courant était de $1^m,20$ à la surface; le bateau marchait seul, mais portait onze personnes ainsi que divers cordages et agrès, ce qui représentait une charge d'environ 1,000 kilogrammes. Avec la chaîne enroulée à deux tours sur le tambour de $0^m,90$, la vitesse obtenue à la remonte a été de 1 tour de l'arbre en 17 secondes, ce qui correspondrait à $9^m,96$ d'avancement par minute; mais l'adhérence n'était pas suffisante; il y avait de fréquents glissements de la chaîne sur les boulons, ce qui diminuait notablement la vitesse réelle. On a alors enroulé un troisième tour de chaîne; la vitesse s'est abaissée à un tour en 20 secondes, soit $8^m,52$ par minute; mais les glissements ne se produisaient plus, le démarrage se faisait spontanément sans la moindre hésitation; la marche était bien régulière.

Une seconde série d'expériences a été exécutée le 18 décembre; la vitesse moyenne du courant était de $1^m,10$ à la surface. Le bateau portait neuf personnes, une ancre et une grande quantité de cordages, soit encore à peu près 1,000 kilogrammes. On a d'abord essayé de marcher avec le bateau seul, la chaîne étant enroulée à trois tours sur le tambour de $1^m,20$; dans ces conditions il n'a été possible de démarrer qu'en faisant agir des hommes sur les pales, et encore le mouvement ainsi provoqué ne tardait-il pas à s'arrêter. — On a alors enroulé la chaîne à trois tours sur le tambour de $0^m,90$, le démarrage s'est fait spontanément et le bateau a remonté le courant à la vitesse de 1 tour en 21 secondes, soit $8^m,04$ par minute. — On a enfin amarré au toueur, en lui laissant la même charge, un petit remorqueur à vapeur, *le Durécu*, de la force de 30 chevaux, ayant $2^m,66$ de largeur maxima, $1^m,30$ de tirant d'eau et 12 mètres de long; le toueur a remonté le courant en remorquant le *Durécu* à la vitesse de 1 tour en 28 secondes, soit 6 mètres par minute.

Dans toutes les expériences, les pales mobiles ont régulièrement fonc-

tionné comme il était prévu, c'est-à-dire sans choc à l'immersion et avec un très faible soulèvement d'eau à l'émersion. Il en a été de même de la bobine d'enroulement et du galet de renvoi. Quant aux vannes, elles ont facilement produit le ralentissement, puis l'arrêt complet; mais en les baissant même complétement, il n'a pas été possible de déterminer le bateau à descendre le courant, à moins d'agir à bras d'homme sur les roues motrices. Peut-être le résultat eût-il été meilleur à cet égard, si on leur avait donné une position inclinée; car, avec leur position verticale actuelle, on voit aisément que le courant doit passer au-dessous et atteindre les pales inférieures avec presque autant de force, que les vannes soient levées ou baissées, de telle sorte que les roues éprouvent une résistance considérable pour tourner en sens inverse, comme il est nécessaire qu'elles le fassent pour que la chaîne se déroule vers l'amont et que le bateau puisse descendre. — En tout cas, il suffirait certainement, pour obvier à cet inconvénient grave, d'une modification très simple, consistant à rendre la bobine folle sur l'arbre des roues motrices, avec un embrayage pour rétablir ou supprimer à volonté la liaison de ces deux organes. — Un dernier inconvénient, qui s'est manifesté dans les deux séries d'expériences, a été celui-ci : la chaîne, au lieu de sortir d'elle-même à l'arrière du bateau, tendait à retomber entre le galet de renvoi et le galet directeur d'arrière, et il fallait un homme pour la soutenir constamment dans cette région. Il est probable que les choses se seraient passées autrement avec une chaîne plus longue et mieux tendue : l'extrémité aval du bout de chaîne employé n'avait pu être fixé dans le lit de la rivière et prenait du mou dès le début de chaque expérience. En tout cas, il suffirait certainement, soit d'abaisser un peu le galet directeur d'arrière, soit plutôt d'ajouter un galet de soutien intermédiaire, mécaniquement relié au besoin au galet de renvoi pour entraîner le brin ascendant de la chaîne.

Il était intéressant de calculer quelle valeur il convient d'attribuer au coefficient K, dans la formule théorique donnée ci-dessus, pour représenter les résultats des expériences précédentes. — Pour le bateau marchant seul, il faut faire dans la formule $s = 3,2$; $S = 1,42$; $m = \frac{8}{3}$. L'expérience a donné 0,12 pour valeur moyenne de $\frac{w}{v}$ (0,1183 dans la première série, 0,1218 dans la seconde). On en tire $K = 0,372$. — Pour le bateau remorquant *le Durécu*, il faut faire $s = 3,2$; $S = 3,1$; $m = \frac{8}{3}$; l'expérience a donné $\frac{w}{v} = 0,091$; d'où $K = 0,747$. — L'utilisation du courant par les roues motrices ayant dû varier fort peu dans les expériences, la divergence des deux valeurs trouvées pour K amène à penser que le

toueur possède une résistance propre plus considérable que celle qu'on lui attribue en prenant pour son maître couple S la somme des sections immergées des trois coques, et que les choses se passent à très peu près comme si son maître-couple était la surface trapézoïdale circonscrite à l'ensemble des trois coques. Dans cette hypothèse, en effet, il faudrait faire $S=6,82$ dans le premier cas, $S=8,5$ dans le second ; d'où on tirerait pour le coefficient K les deux valeurs beaucoup moins divergentes 1,79 et 2,05. La moyenne de ces deux valeurs, soit 1,9, me paraît devoir être adoptée provisoirement comme base dans les calculs relatifs à des appareils de ce genre, jusqu'à ce que des expériences plus nombreuses aient pu être exécutées, en faisant varier entre des limites plus étendues la charge et la vitesse du courant. Le bateau, tel qu'il est construit, et sauf les modifications dont j'ai parlé, se prêterait d'ailleurs sans difficulté à ces expériences, en raison de la facilité avec laquelle il peut être transporté sur les divers points favorables ; en outre, malgré sa grande légèreté, les dimensions de tous ses organes ont été calculées en vue de résister sans fatigue aux efforts correspondant à une vitesse relative de $1^m,50$ par seconde.

Conclusions. — En résumé, le bateau dont je viens de vous entretenir est plutôt un instrument d'expérience qu'un engin approprié à un service commercial sur un point déterminé. Cependant, le fait qu'il a pu remonter un courant de $1^m,20$ à la seconde, soit seul, soit en remorquant un autre bateau, suffit pour démontrer, dès à présent, que l'idée d'utiliser la seule force vive des cours d'eau eux-mêmes pour les remonter, n'est pas uniquement une vue théorique, mais qu'elle est susceptible de recevoir des applications pratiques. La vitesse de remonte obtenue n'a été au plus que les 0,12 de la vitesse du courant, celle-ci variant de $1^m,10$ à $1^m,20$; mais dans un courant de plus en plus rapide (bien entendu jusqu'à la limite compatible avec la solidité de l'appareil), le rapport des vitesses s'élèverait certainement de plus en plus, puisque les résistances passives n'augmenteraient guère que proportionnellement à la vitesse relative obtenue, tandis que l'effort moteur et la résistance de la coque augmenteraient à peu près proportionnellement au carré de la même quantité. Le résultat serait donc de plus en plus favorable, au point de vue soit de la vitesse réalisée avec une charge donnée, soit plutôt de la charge qu'il serait possible de remorquer à une vitesse donnée ; et dans la plupart des circonstances que j'énumérais plus haut comme se prêtant à l'emploi du toueur automoteur, la question de vitesse n'offre évidemment qu'un intérêt secondaire.

M. Paul HAAG

Ingénieur des Ponts et Chaussées.

LE CHEMIN DE FER MÉTROPOLITAIN DE PARIS

(RÉSUMÉ)

— *Séance du 20 août 1888* —

Depuis de longues années déjà, la question du chemin de fer métropolitain de Paris préoccupe le public et l'administration. L'encombrement toujours croissant des rues, l'extension considérable de la ville vers ses faubourgs, la nécessité de procurer des logements plus sains et moins chers à la population laborieuse; enfin, de graves considérations d'ordre stratégique donnent aujourd'hui à cette question un caractère d'urgence tout particulier et appellent une solution rapide.

Malheureusement les projets qui ont surgi jusqu'à ce jour, ont été conçus dans un esprit si peu pratique et répondent si mal aux besoins à satisfaire, que leur réalisation semble rentrer dans le domaine des chimères, et que cette réalisation même, si, à force de sacrifices, on parvenait à l'obtenir, ne serait pour tout le monde qu'une véritable déception.

On s'est inspiré du Métropolitain de Londres (1), sans tenir compte des différences de toute nature qui existent entre Londres et Paris, différences de mœurs et d'habitudes, différences dans les services que le Métropolitain doit rendre, différences dans les difficultés de construction.

Partant d'une idée totalement fausse, on a voulu faire du chemin de fer un véritable *tramway souterrain*, comme si un chemin de fer pouvait, sans perdre sa qualité propre, qui est la vitesse, s'arrêter assez fréquemment pour servir aux transports à petites distances, comme si les lignes pouvaient être assez nombreuses pour desservir toutes les directions et s'entrecroiser sous le sol avec la même facilité que les lignes d'omnibus s'entrecroisent dans nos rues.

On a oublié qu'à Londres les distances sont énormes, que le sous-sol y est relativement facile, que les maisons y sont généralement moins élevées, et que le réseau des égouts y est beaucoup moins développé que chez nous. On a oublié également qu'à Londres le service des omnibus et des tramways est extrêmement défectueux.

Et l'on est arrivé ainsi à formuler un projet dont l'exécution bouleverserait temporairement Paris, se heurterait à des difficultés presque insurmontables, entraînerait à des dépenses énormes, et aboutirait finalement à une quasi-impossibilité d'exploitation (2), le tout pour obtenir, en somme, un bien médiocre résultat: pour desservir le Jardin d'acclimatation, le champ de courses de Longchamps et la banlieue bourgeoise de Puteaux et Suresnes, déjà desservie par la ligne de l'Ouest, et peu propre évidemment à la construction de logements ouvriers.

(1) Solution surannée d'ailleurs, et dont à Londres même on s'écarte de plus en plus pour l'exécution des nouvelles lignes.

(2) Société des ingénieurs civils: discussion sur les difficultés d'aération du souterrain.

Nous ne parlons pas des raccordements avec les lignes de banlieue, raccordements prévus dans des conditions si insuffisantes et si défectueuses qu'ils rendraient évidemment fort peu de services : la majorité des voyageurs arrivant à Saint-Lazare par exemple, préférerait encore, comme par le passé, recourir aux omnibus et aux tramways qui sillonnent Paris en tous sens, plutôt que de subir tous les ennuis et les retards d'un changement de train, pour n'être conduits la plupart du temps qu'à un point encore éloigné de leur destination.

En somme, nous le répétons, le Métropolitain, ainsi exécuté, ne serait guère qu'un chemin de fer de promenade et d'agrément, conduisant au Bois et aux courses, et l'on peut se demander alors si, comme chemin de fer d'agrément, en imposant aux voyageurs un long trajet dans l'obscurité et dans un air peu respirable, il atteindrait véritablement son but.

Le projet que j'ai l'honneur de vous présenter est conçu dans un esprit tout différent, je dirai tout opposé. Il consiste dans l'application, à Paris, des principes généraux qui ont prévalu récemment à Berlin et à Vienne (1).

La plupart de mes auditeurs connaissent déjà ce projet, soit par la brochure que j'ai publiée il y a quelques mois (2), soit par la longue discussion qui a eu lieu de mars en juin dernier à la Société des ingénieurs civils. Je me bornerai donc à l'exposer d'une façon très sommaire, en insistant surtout sur les principes qui sont la base même de sa conception.

Que se propose-t-on d'abord? De désencombrer Paris.

Il y a deux moyens d'y parvenir :

Le premier, celui que l'on n'a cessé d'employer depuis plus de trente années, consiste à *percer des rues nouvelles*. La statistique nous apprend que depuis 1850 plus de 120 kilomètres de rues et de boulevards ont été ouverts dans Paris. Les résultats, bien qu'insuffisants actuellement, ont été immenses et incontestables. Il est incontestable également qu'on ne peut s'arrêter absolument dans cette voie, et que de nouvelles percées doivent encore être faites.

Le second moyen, celui qu'on propose aujourd'hui, consiste à *établir des voies ferrées dans le centre même de la ville*.

Mais, comme nous l'avons déjà remarqué, le plus simple bon sens indique que ce moyen de locomotion ne peut convenir aux très petites distances, et qu'il ne saurait s'appliquer au va-et-vient intérieur de la cité.

Que peut-on, que doit-on demander au chemin de fer? De transporter rapidement et commodément d'une extrémité de la ville à l'autre, de la périphérie et des banlieues au centre, de faciliter le service des Halles et celui des Postes. Enfin, à titre éventuel, le chemin de fer peut et doit rendre d'immenses services militaires, tant au point de vue de la mobilisation qu'au point de vue de la défense de la capitale (3).

Poser ainsi la question, c'est en donner la solution; car cette solution ne saurait s'obtenir que par la liaison directe et facile, à travers le centre de Paris, des grandes gares entre elles. Relier les gares existantes, c'est ce qu'on a fait à Berlin, c'est ce qu'on veut faire à Vienne.

(1) Le Métropolitain de Berlin est inauguré depuis 1882. (Voir la notice publiée dans les *Annales des ponts et chaussées*, août 1882.) Les projets définitifs de celui de Vienne ont été adoptés au commencement de cette année.

(2) *Le Métropolitain de Paris et l'élargissement de la rue Montmartre.* (Paris, Lemerre, 1883.)

(3) Pour la mobilisation notamment, les lignes ferrées, que l'on doit employer de préférence, parce qu'elles sont les plus directes et les plus commodes, sont évidemment celles qui convergent vers Paris, mais qui malheureusement ne permettent pas aujourd'hui de le traverser rapidement.

En reliant les grandes gares entre elles, vous mettez immédiatement en valeur la ligne de ceinture et tout ce magnifique réseau de la banlieue parisienne, auquel il ne manque actuellement que de pénétrer au cœur de Paris. Vous desservez les quartiers excentriques et les banlieues; vous faites arriver les denrées aux Halles et les wagons-postes à l'hôtel des Postes; vous facilitez le transit des grandes lignes et vous permettez à leurs voyageurs d'arriver au centre de la ville ou d'en partir; vous préparez la solution de la question si intéressante des habitations ouvrières, en mettant en communication directe et rapide avec Paris les régions les plus favorables à la construction d'habitations de ce genre. Enfin, au point de vue militaire, vous donnez la satisfaction la plus complète aux besoins de la mobilisation et de la défense.

Or, pour réaliser ces résultats, le chemin de fer métropolitain doit être aérien, c'est évident; car, en vous plaçant en souterrain, vous vous condamnez à des raccordements indirects et difficiles, à des gares étriquées, à l'emploi d'un matériel spécial (1); vous êtes forcé d'accepter le régime détestable des fortes déclivités et des faibles rayons; enfin, vous ne pouvez donner plus de deux voies à votre ligne, ce qui vous ôte toute possibilité d'y établir, concurremment avec le service urbain, un autre service quelconque.

Mais si le chemin de fer doit être aérien, comme on ne peut songer un seul instant à l'établir sur les voies existantes, on se trouve amené naturellement et forcément à la nécessité d'une percée nouvelle, appropriée à l'établissement du chemin de fer, et c'est ainsi qu'on est conduit, par une déduction toute logique, à l'idée même qui fait le fond de mon projet.

Cette idée peut se résumer en quelques mots; elle consiste en ceci : combiner les deux moyens de désencombrer que nous indiquions tout à l'heure : le moyen ancien, *percement de rues;* le moyen nouveau, *établissement de chemin de fer.*

Puisqu'il est incontestable que dans le Paris actuel de nouvelles percées sont encore à faire, n'est-il pas logique de chercher à associer ces percées nouvelles à l'établissement du Métropolitain et d'arriver, par cette association, à percer des rues dans des conditions exceptionnelles d'économie, puisqu'elles rapporteront par le chemin de fer qu'on y établira, et à établir ce chemin de fer dans des conditions exceptionnelles de construction et d'exploitation, puisque la rue aura été faite tout exprès pour le recevoir?

C'est ainsi que j'ai été conduit au tracé que j'ai l'honneur de vous présenter, tracé qui, par un parcours de 6 kilomètres environ, relie entre elles les gares les plus importantes comme mouvement de voyageurs, et surtout comme service de banlieue, la gare de Lyon, la gare Saint-Lazare et la gare du Nord.

Je ne m'arrêterai pas, je l'ai dit, à la description de ce tracé que vous trouverez dans la brochure précitée. Je me bornerai à en signaler les principaux avantages.

Comme *chemin de fer*, il a l'avantage de traverser les quartiers les plus centraux, les plus populeux, les plus commerçants (quartiers de la Bourse, du Sentier, des Halles, du Marais, de la Bastille); il passe à côté de l'hôtel des Postes; il se rattache directement à la Ceinture et aux plus importantes banlieues; il n'offre que des déclivités insignifiantes et des courbes de grands rayons.

Comme *rue nouvelle*, il répond à une nécessité absolue, au désencombrement

(1) En dehors des moteurs spéciaux, sans doute nécessaires, il est à remarquer que les voitures ordinaires à impériales ne pourront pas circuler dans le souterrain.

de la rue Montmartre et du faubourg Montmartre; il décharge également la rue de Rivoli, la Bastille et la rue de Lyon d'une circulation excessive; il ne touche à aucun monument, ne nuit à aucun aspect artistique et ne traverse sur presque tout son parcours, que des quartiers mal construits et mal percés qu'il assainirait en y faisant pénétrer l'air et la lumière.

J'arrive à la question de dépense qui semble constituer la grosse pierre d'achoppement à l'adoption de ce projet.

On a dit — en exagérant notoirement les chiffres — votre tracé coûtera 50, 60, 100 millions du kilomètre. En réalité, après une étude approfondie de la question, je suis certain que le chiffre de 40 millions ne serait pas dépassé (1); mais il faut avant tout se mettre en garde contre cette manière bien peu logique de raisonner, qui consiste à comparer entre eux les tracés au point de vue kilométrique.

Si, avec un tracé de 5 ou 6 kilomètres, à 40 millions du kilomètre, c'est-à-dire avec une dépense totale de 200 à 240 millions, on réalise des avantages incomparablement supérieurs à ceux que peut donner un réseau de 40 ou 50 kilomètres coûtant 5 ou 6 millions du kilomètre, n'est-ce pas la première solution qui est la plus économique?

J'ajouterai que les dépenses des différents projets souterrains :

Projet de M. l'inspecteur général Huet (1875). . . .	159 millions,
Autre projet du service municipal. . . . . , . .	180 millions,
Projet Deligny.	100 millions,
Projet Blanchard.	157 millions,

laissent dans leurs évaluations une part énorme à l'imprévu, tandis que le projet aérien est exempt de tout aléa.

J'ajouterai que l'utilisation des dessous du viaduc, pour la location de boutiques (ainsi que cela s'est fait à Berlin), promet un revenu qu'on peut évaluer hardiment à 500,000 francs au moins par kilomètre (2), chiffre supérieur à ce qu'on peut espérer du rendement d'un chemin de fer métropolitain quelconque (3).

J'ajouterai enfin que, si un tracé est capable d'augmenter le chiffre de ce rendement, c'est assurément le tracé aérien de notre projet, puisque, grâce à ses quatre voies, il peut se prêter à un mouvement beaucoup plus considérable, et qu'établi à l'air libre, sans pentes ni rampes, avec des courbes de grand rayon, il ne nécessitera aucuns frais d'exploitation ou de traction exceptionnels.

Telles sont, messieurs, les considérations succinctes que je me proposais de développer devant vous au sujet d'un projet à la réalisation duquel l'État, la Ville de Paris et les grandes compagnies semblent intéressés si directement.

Il ne m'appartient pas, dans cette étude technique, de fixer la part respective qui pourrait être attribuée à chacune des trois parties intéressées dans les dépenses à faire. Je dirai seulement, d'une façon générale, qu'il est chimérique de penser que l'exécution d'un Métropolitain quelconque puisse être entreprise d'une façon sérieuse sans subvention ni garantie d'intérêt (4).

Ce que l'on peut dire du projet aérien, c'est que c'est de tous les projets le

(1) Voir la discussion aux Ingénieurs civils.

(2) Voir la même discussion.

(3) Métropolitain de Londres : rendement kilométrique brut de 1882, 647,000 francs; frais d'exploitation, environ 45 %.

(4) Voir l'exemple du Métropolitain de Londres qui, après vingt années d'existence, arrive à peine à distribuer 3 % à ses actionnaires.

plus *réellement économique*, celui qui incontestablement réalise les plus grands avantages.

Est-ce bien au moment où la crise immobilière préoccupe tous les esprits et prend de jour en jour de plus inquiétantes proportions, est-ce bien alors que l'on doit reculer devant des dépenses utiles qui assureraient pour plusieurs années du travail à nos ouvriers, imprimeraient un essor nouveau à l'industrie du bâtiment et à toutes celles qui s'y rattachent, tandis qu'au contraire, l'exécution d'un projet souterrain, quel qu'il soit, n'aurait d'autre effet que d'accroître dans de dangereuses proportions la population déjà trop nombreuse à Paris des ouvriers terrassiers de nationalités étrangères dont, les travaux une fois achevés, on aurait peine à se débarrasser plus tard?

DISCUSSION

M. E. Boca n'envisage pas le Métropolitain au même point de vue que M. Haag, aussi trouve-t-il la ligne réunissant la gare Saint-Lazare à la gare de Lyon absolument insuffisante, car elle ne dessert qu'une seule direction. Ce qu'il faut à bref délai, c'est, tout en mettant la banlieue en communication facile et rapide avec le centre de la capitale, dégager les lignes d'omnibus et de tramways qui ne peuvent suffire.

M. Boca pense que M. Haag s'exagère à tort les difficultés de la construction de la ligne souterraine; s'il y a des aléas à craindre en ce qui concerne le prix de construction, ce qui peut être mis en doute, on est certain, par contre, que la réalisation du projet aérien coûterait excessivement cher. M. Haag reconnait à son projet l'avantage de justifier le percement de voies nouvelles. A cet égard, le projet souterrain doit lui donner également satisfaction.

M. Boca fait en outre remarquer que les difficultés de la traction et les inconvénients qui en pourraient résulter pour les voyageurs, dont s'effraie M. Haag, ne sont pas réels, car ils peuvent être surmontés par l'emploi de locomotives à air comprimé qui, partout où elles fonctionnent, donnent des résultats des plus satisfaisants.

M. Vauthier reproche au projet qui vient d'être présenté de ne pas faire communiquer entre eux les points importants de Paris et de la banlieue.

Il estime que les évaluations de M. Haag, pour les expropriations que nécessite son projet, sont tout à fait insuffisantes.

M. L. Vernon-Harcourt veut bien donner quelques renseignements sur le Métropolitain de Londres. Il insiste sur ce point qu'un Métropolitain est utile même pour les très petites courses, que l'on n'a jamais eu d'accident grave résultant de l'exploitation en souterrain.

Il termine en disant que, par suite d'améliorations successives, on fait disparaître les inconvénients pouvant résulter, pour les voyageurs, du tracé souterrain.

M. BELLEVILLE

Ingénieur des Ponts et Chaussées, à Rouen.

SUR LE RÉGIME DES COURANTS ET DES MATIÈRES ALLUVIONNAIRES DANS L'ESTUAIRE DE LA SEINE

— *Séance du 20 août 1888* —

L'amélioration de la navigation de la Seine maritime s'impose aujourd'hui, en présence de l'accroissement considérable, depuis quelques années, du mouvement du port de Rouen et de l'importance du tonnage et du tirant d'eau des navires qui le fréquentent.

Les endiguements, dont chacun connaît les magnifiques résultats, ont abaissé les anciens seuils jusqu'à Berville : c'est sur l'estuaire qu'il faut aujourd'hui porter tous les efforts, là où le peu de profondeur et de fixité du chenal limite l'effet utile des approfondissements qu'on pourrait obtenir par de nouveaux endiguements ou des dragages à l'amont.

On l'a déjà compris, de nombreuses études de l'amélioration de l'estuaire ont été faites ; malheureusement, les garanties de succès qu'on pouvait attendre de l'exécution des projets étudiés, étaient loin d'être indiscutables, et ces projets ont soulevé des appréhensions nombreuses et de vives critiques.

On manquait, en effet, de renseignements certains sur l'origine et la marche des alluvions, sur la direction et l'intensité des courants aux différents points de l'estuaire et aux différentes heures de flot et de jusant.

Nous avons cherché à combler ces lacunes, et nous avons entrepris une série d'études et d'observations que nous poursuivons encore, et dont nous allons exposer les résultats déjà acquis.

Les courants ont été observés, en des points nombreux, par des marées de vives-eaux et de mortes-eaux, soit en jetant le loch d'un point fixe, soit en suivant un flotteur libre.

Les alluvions qui voyagent dans la baie consistent en sables qui roulent sur le fond et en vase que l'eau tient facilement en suspension.

Il est difficile d'appliquer un procédé d'observation directe au mouvement des sables, mais on peut s'en rendre compte par l'étude des courants en faisant intervenir les effets de la houle et du vent. On peut aussi apprécier les résultats de ce mouvement au moyen de relevés hydrogra-

phiques fréquents. Les vases, au contraire, ont pu faire l'objet d'observations directes.

Pour cela, nous avons recueilli, d'heure en heure, des échantillons d'eau à 1 mètre au-dessus du fond et à 1 mètre au-dessous de la surface.

Ces échantillons, au nombre de 1,200, correspondaient à plusieurs marées complètes et à différents points de l'estuaire. Par un procédé multiplicateur assez simple, nous avons mesuré les quantités de vase déposées par chaque échantillon après vingt-quatre heures de repos. Au bout de ce temps, l'échantillon est devenu généralement limpide, rarement il conserve encore un peu de louche, mais il ne contient plus qu'un poids inappréciable de matières solides.

Le poids de matières sèches compris dans 1 centimètre cube de dépôt, après un long tassement, est de $0^{gr},200$ pour les vases très ténues, $0^{gr},600$ pour les vases plus denses, et $0^{gr},850$ pour les vases mélangées d'un peu de sable. Le poids moyen est de $0^{gr},500$.

La composition chimique résultant en moyenne de nos analyses est la suivante :

Sable siliceux	3.»»
Résidu insoluble dans les acides. . . .	54.80
Peroxyde de fer et alumine	3.85
Chaux.	18.60
Magnésie.	0.60
Perte au feu	19.15
	100.»»

La perte au feu comprend 13 à 14 d'acide carbonique et 5 à 6 de perte ou produits non dosés.

En faisant abstraction du sable siliceux, la composition des vases peut s'exprimer en chiffres ronds de la manière suivante :

2/3 de silicates.
1/3 de carbonates.

Le sable ne s'est rencontré d'ailleurs qu'exceptionnellement dans quelques échantillons recueillis au fond au moment des forts courants.

Les résultats de nos expériences et de nos analyses sur chaque point orientation et vitesse des courants, hauteurs d'eau, quantité et débit de matières alluvionnaires en suspension, ont été figurés sur une carte de la baie par une représentation graphique permettant de les embrasser d'un coup d'œil.

Nous allons maintenant en exposer les conséquences relativement au régime des courants dans la baie et au mouvement des alluvions.

On sait que l'onde marée de la Manche pénètre dans l'estuaire par deux

courants dérivés, l'un qui suit la côte du Calvados, l'autre qui vient du cap d'Antifer. Suivons ces courants dans l'estuaire à l'aide des résultats de nos observations, résultats concordant d'ailleurs assez exactement avec ceux des expériences, localisées aux abords du Havre, que M. Quinette de Rochemont, ingénieur des ponts et chaussées, avait exécutées en 1869 et 1870.

Sur le méridien du Havre, le flot porte d'abord au S.-E. dans les passes du nord et du milieu et E. dans la passe du sud. Il court sur l'E. dans la partie moyenne de l'estuaire, puis sur le méridien d'Honfleur, au N., il s'infléchit peu à peu vers le S.-E. jusqu'à l'entrée des digues qu'il vient frapper obliquement.

Au S., à partir du même méridien, il s'infléchit également de plus en plus vers le N.-O. et vient rencontrer le courant du N. sur le méridien de Fiquefleur.

La mer continuant à monter, les courants s'établissent à l'E., à l'entrée de l'estuaire et convergent toujours vers un point situé à environ trois kilomètres N.-O. de l'extrémité des digues.

Bientôt le courant mollit devant les jetées du Havre, puis tourne peu à peu, en passant par le N. jusqu'au N.-O.; il acquiert alors une certaine vitesse et constitue le courant de retour appelé courant de « Verhaule », tandis que la mer continue encore à monter un peu.

Ce courant de retour se fait sentir de proche en proche dans la partie N.-O de la baie; en même temps, sur le méridien du Havre, le courant tourne au N., d'abord 30 minutes après le commencement de la Verhaule dans la passe du milieu, puis 30 minutes encore après dans la passe du S.

De même que devant le Havre, des courants de retour s'établissent dans l'intérieur de la baie, le long du banc herbé du Hode au N., et au S. le long du banc de Fiquefleur. Au moment de l'étale, il n'y a donc pas, à proprement parler, de molle eau sur une grande surface de la baie à la fois; seulement, à ce moment, les courants ont de faibles vitesses et des directions assez peu accentuées.

Cependant, lorsque la mer a une certaine baissée, le jusant s'établit de proche en proche dans la baie, les vitesses augmentent peu à peu et leurs directions se rapprochent de plus en plus de celles des chenaux. A l'aval, le jusant s'épanouit, portant N.-O devant le Havre et longeant la côte du Calvados au S.

Enfin, quelque temps avant basse-mer, le courant de jusant dans l'estuaire suit complètement les chenaux entre les bancs découverts. Devant le Havre, le courant de jusant s'infléchit vers l'O., puis vers le S.-O., et s'écarte de ce port pour se transformer sans s'éteindre et en passant par le S. en courant de flot portant au S.-E.

Les vases suivent la même marche que les eauxqui les tiennent en

suspension, se déposant en partie quand la vitesse mollit, reprises à nouveau quand la vitesse augmente. On n'en trouve pour ainsi dire pas devant le Havre et dans la passe du milieu. On en trouve, au contraire, des quantités très appréciables dans la passe du S. Devant Honfleur et dans la partie moyenne de la baie, les vases sont en proportion considérable. Enfin, cette proportion diminue dans la partie amont et devient encore moindre à Tancarvill eet à Quillebeuf.

Les quantités de sédiments en suspension sont plus importantes en vives eaux qu'en mortes eaux.

De plus, elles sont plus considérables pendant le flot que pendant le jusant en vives eaux ; le contraire a lieu pendant les mortes eaux.

Ces résultats pouvaient se prévoir comme conséquence du régime des courants que nous avons observés.

Le courant de flot, venant du large devant le Havre, apporte des eaux limpides ; celui qui chemine le long de la côte du Calvados, au contraire, se charge de vase. Entrant dans la baie, les eaux s'enrichissent des matières qu'elles enlèvent aux bancs.

Dans le fond de la baie et entre les digues, les sédiments sont moins importants ; là, en effet, les chenaux sont plus étroits, il y a moins de molles eaux où se font les dépôts et de parties soustraites à l'action des courants.

La vitesse du flot est supérieure à celle du jusant en vives eaux, et le contraire a lieu en mortes eaux. Les sédiments, avons-nous vu, suivent la même loi.

La quantité de vases charriées ainsi par les courants de flot et de jusant peut être considérable. Nous avons, sur plusieurs points de la baie et pour une marée entière, calculé le débit des matières solides par une section de 1 mètre carré. Ce débit, inappréciable devant le Havre, atteint, même dans les plus faibles mortes eaux et par temps calme, une importance totale de 200 mètres cubes au flot et de 310 au jusan t sur le méridien de Rogerville. Mais ces alluvions ne restent pas en dépôt, elles sont reprises par le moindre courant, sauf à la partie supérieure des hauts bancs qui émergent avant que les vitesses n'aient pris naissance.

Les sables qui roulent sur le fond contiennent en général une forte proportion de calcaire. Leur mouvement est régi par trois causes : l'une permanente, les courants de marée, l'autre quasi permanente, l'action des vents ; la troisième irrégulière mais puissante, la houle de fond pendant les tempêtes.

Sous l'influence des courants de flot, les sables tendent à rétrograder vers l'E., sur toute la largeur de l'estuaire. Ils tendent, au contraire, à s'avancer vers le large avec le jusant, plus spécialement dans la passe où aboutit le chenal momentanément le plus profond que suit la navigation.

Sous l'action de la lame produite par les vents, les matières qui constituent le grand banc qui s'étend à l'ouvert de la Seine, entre Barfleur et Antifer, sont retroussées et cheminent le long des plages avec celles qui proviennent de la désagrégation de la côte.

Les vents d'E., relativement rares dans la région, produisent peu de lames à cause de la proximité de la terre. Les vents du S. n'ont pas d'action sur la côte abritée du Calvados. Les vents d'O., direction générale des vents régnants, et de N.-O., au contraire, font cheminer vers l'E. les sables qui pénètrent dans l'estuaire le long de la côte du Calvados.

Ces sables ont formé un banc important devant Fiquefleur, au fond de la baie; ce banc est à son tour corrodé par le courant de la Seine à la sortie des digues. Les sables sont rejetés vers l'O. ou le N.-O., et la partie qui ne se cantonne plus dans l'estuaire, dès qu'un état d'équilibre est atteint, retourne au banc du large ou bien est réduite à une grande ténuité par l'action des courants alternatifs de marée et s'en va en suspension dans les eaux.

Nous nous sommes borné à donner, dans ce qui précède, une simple description des phénomènes que nous étudions encore, et nous n'indiquons pas encore la solution qui nous paraît la plus convenable pour l'amélioration de l'estuaire. Mais avec les éléments déjà acquis, d'après les observations sur le régime des courants et des alluvions que nous venons de décrire, nous pouvons conclure que les abords du Havre sont bien moins menacés qu'on ne le croyait par les sables et les envasements.

On a reconnu, d'autre part, que les fonds, aux environs de ce port, sont en grande partie formés de graviers et de galets couverts, paraît-il, de végétations marines, démontrant qu'ils sont immobiles depuis longtemps.

Nous ajouterons même, pour terminer, que la rive aux abords du Havre, serait plutôt en butte aux corrosions; la pointe de la Hève recule journellement, et il est vraisemblable que la ceinture de hauts-fonds qui entourent la petite rade faisait autrefois partie de la côte.

M. LAVOINNE

Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, à Rouen.

OBSERVATIONS PRÉSENTÉES AU SUJET DU RÉGIME DES COURANTS ET DES ALLUVIONS DANS L'ESTUAIRE DE LA SEINE

— *Séance du 20 août 1882* —

M. Lavoinne complète l'exposé de M. Belleville par une comparaison entre les rôles que jouent, d'une part, les courants réguliers et alternatifs

produits par la marée, qui mettent surtout en suspension les matières ténues, et ne peuvent agir sur les fonds qu'autant que ceux-ci sont recouverts d'une faible tranche d'eau, et d'autre part, les courants produits par l'action des vents, qui peuvent agiter le fond de la mer à de très grandes profondeurs, et qui ont pour effet, à des intervalles irréguliers, d'imprimer à des quantités considérables de matières plus lourdes, telles que le sable et le gravier qui roulent sur ce fond, une marche progressive vers l'intérieur de la baie.

Il s'attache à faire ressortir, en regard de l'action très limitée et en quelque sorte superficielle des courants de marée, les effets extraordinaires de transport de dépôts sous-marins produits par les tempêtes, en faisant remarquer que ces dépôts, projetés parfois en masses énormes des grandes profondeurs du large vers l'estuaire, ne peuvent disparaître qu'après qu'ils se sont élevés à une hauteur suffisante pour pouvoir être attaqués par les courants de flot et de jusant, et réduits par une trituration prolongée à un état de ténuité assez grande, pour que les matières qui les forment puissent être tenues en suspension dans les courants.

Il s'ensuit que les perturbations profondes, qui peuvent être apportées à la situation et au volume des bancs de l'entrée de l'estuaire par les tempêtes, s'effectuent sous l'action de forces d'un ordre bien supérieur à celles dont on dispose pour combattre leurs effets. Ce sont, en réalité, ces forces qui, dans les grandes profondeurs, façonnent le relief des fonds, en y produisant de temps à autre des modifications plus ou moins brusques, sur lesquelles l'influence du régime de la partie intérieure de l'estuaire peut être considérée comme négligeable. En fait, les vicissitudes qu'a éprouvées l'état de l'entrée de l'estuaire n'ont pas été moindres dans la période antérieure aux endiguements de la Seine que dans la période suivante.

Dans l'une et l'autre période, on a constaté, dans les diverses parties de la baie, des alternatives de creusement et d'atterrissement. Le dépôt de 35 millions de mètres cubes accusés de 1875 à 1880 par les Ingénieurs hydrographes, entre les bancs d'Amfard et du Ratier, peut être considéré comme le retour vers une situation qui s'était déjà produite en 1834. Une seule tempête, comme celle du 12 mars 1876, qui a fait tant de ravages sur les côtes de la Manche et de l'Océan, a vraisemblablement suffi pour déterminer la formation de la plus grande partie de ce banc, couvert encore à basse mer d'une hauteur de 8 à 10 mètres, et constitué principalement par des sables venant directement des grandes profondeurs du large, et non par des dépôts de matières tenues ayant subi un travail de trituration dans l'intérieur de l'estuaire.

On s'exposerait à commettre une erreur grave, si l'on voulait tirer d'une si courte période, sur laquelle un fait météorologique extraordinaire, qui ne se reproduira peut-être pas d'ici longtemps, a exercé une influence

prépondérante, une évaluation du taux moyen annuel d'ensablement de cette partie de l'estuaire.

D'autre part, à l'intérieur de l'estuaire, les atterrissements considérables signalés par M. Estignard pendant la période qui a suivi immédiatement les derniers travaux d'endiguement, ont fait place, de 1875 à 1880, à des déblais dont le cube est de 8 millions de mètres, environ, de l'extrémité des digues au méridien du Hoc.

Il s'est, en définitive, créé dans le régime de la baie un nouvel état d'équilibre, plus favorable, malgré l'instabilité persistante du chenal dans l'estuaire, à la navigation maritime que l'ancien, puisque les hauts-fonds qu'elle y rencontre depuis l'extrémité des digues jusqu'au méridien du Havre n'ont fait que s'abaisser.

Il y a lieu de remarquer d'ailleurs que si les travaux d'endiguement ont pu diminuer, dans la partie du fleuve située en amont de l'origine des digues, le volume des eaux qui s'écoule pendant le jusant, en comblant par des alluvions de vastes espaces remplis autrefois par les eaux, la vitesse moyenne d'écoulement de ces eaux, et par suite la force vive qu'elles peuvent développer, et dont dépend surtout leur effet utile pour la trituration et l'expulsion des sables, ont notablement augmenté par suite de la réduction de la durée du jusant de neuf heures à sept heures en moyenne.

En outre, les eaux refoulées par le flot remontent plus loin, et, comme ce sont ces eaux qui, en s'écoulant dans la dernière période du jusant, lorsque les bancs de l'estuaire ne sont plus recouverts que par une faible tranche d'eau, agissent le plus efficacement sur les dépôts, l'amélioration de leurs conditions d'écoulement a compensé dans une certaine mesure la diminution de leur volume.

Le rétrécissement de l'estuaire immédiatement à la sortie des digues, qui est résulté du dépôt des atterrissements sur ses deux rives, a également contribué à améliorer les conditions d'écoulement du jusant dans cette partie de l'estuaire, et a joué vraisemblablement un certain rôle dans le creusement qui y a été constaté en dernier lieu.

Une question des plus importantes, sur laquelle les expériences entreprises en dernier lieu sur les courants et les sédiments dans la baie de Seine ont jeté un certain jour, est celle de l'immunité dont jouissent les abords du Havre, à l'égard des ensablements. La fixité des fonds aux abords de ce port, constatée par les divers relèvements hydrographiques, trouve son explication dans l'absence à peu près complète de sédiments dans les courants alternatifs qu'y produit le jeu des marées, dans la direction de ces courants aux diverses heures de la marée, et dans l'indépendance qui existe normalement entre la marche des apports de galet et de gravier, provenant de la côte Nord, et la marche des apports de sable et de vase qui longent la côte Sud.

Cette indépendance n'est troublée que d'une manière accidentelle par les tempêtes, qui peuvent pousser vers l'une ou l'autre côte, suivant la direction d'où elles viennent, les matières de toute provenance déposées à l'ouvert de la baie.

Les masses d'eau elles-mêmes, que le flot refoule dans l'estuaire par le Nord et par le Sud, en sortent dans la période de jusant sans se mêler. Un fait semblable a été constaté à l'embouchure de la Loire et à celle de la Garonne, où l'on a reconnu également que le jeu des marées n'a d'autre effet que de communiquer aux masses d'eau situées à l'embouchure un mouvement alternatif qui se transmet de proche en proche par refoulement, sans mélange appréciable des couches en contact.

C'est, en outre, une loi constante pour les embouchures de fleuves où il existe des courants littoraux, que, lorsque ces fleuves charrient des sédiments venant de l'intérieur, les dépôts qui se forment à l'entrée de l'estuaire se portent du côté opposé à celui d'où vient le courant littoral, tandis que si les apports viennent de l'extérieur, ils doivent se faire du côté opposé. Conformément à cette règle, dans le cas particulier de la Seine, où l'action des vents qui soufflent pendant la plus grande partie de l'année de la région de l'Ouest, donne lieu à deux courants d'apports longeant chaque côte et convergeant vers l'intérieur de la baie, le port du Havre est exposé surtout à recevoir des apports provenant de la côte même sur laquelle il est situé; or, l'on sait que ce port est parvenu depuis longtemps à se débarrasser, par le lestage et par divers systèmes d'utilisation, du peu d'apports que lui fournit cette côte, et que, bien loin qu'il se soit jamais formé d'atterrissements devant ce port, sa création est le résultat des érosions qui en ont considérablement approfondi les approches depuis les temps historiques.

Cette situation exceptionnellement favorable du port du Havre étant due au jeu des marées et à l'action des courants littoraux produits par les vents régnants, il est difficile de concevoir que les travaux que l'on pourrait entreprendre pour l'amélioration de l'estuaire puissent y porter atteinte, tant que la double action des marées et des courants littoraux continuera de s'y produire.

M. Lavoinne termine en formulant ainsi qu'il suit les desiderata auxquels ces travaux lui paraissent devoir satisfaire pour atteindre leur but sans compromettre aucun des intérêts engagés dans la question :

1° N'apporter aucun obstacle à l'efficacité de l'action des courants et des vagues pour l'entretien des grandes profondeurs à l'entrée de l'estuaire;

2° Faciliter la trituration et la mise en suspension des matières qui franchissent cette entrée;

3° Accroître le volume et la montée du flot entre les digues, de manière à augmenter la puissance des courants alternatifs en aval des digues.

M. L.-L. VAUTHIER

Ingénieur des Ponts et Chaussées.

DE L'ESTUAIRE DE LA SEINE ET DES MOYENS D'AMÉLIORER SES CONDITIONS NAUTIQUES (1)

— Séances des 20 et 22 août 1883 —

M. Vauthier expose en détail les résultats des *reconnaissances hydrographiques* de 1875 et de 1880, dont les auteurs, en procédant à une cubature comparative des fonds, ont fait entrer l'étude de l'estuaire dans une phase réellement positive.

La reconnaissance de 1875 avait constaté trois faits essentiels : 1° le dépôt d'atterrissements considérables dans la région Est de l'estuaire, notamment au Nord, dans la partie couverte par les digues, terminées en 1867 ; 2° l'amélioration du chenal ; 3° le dégagement des abords du Havre.

Néanmoins, la première de ces constatations avait si vivement frappé l'auteur de l'opération hydrographique, M. l'ingénieur Estignard, qu'il en avait tiré, pour l'avenir de la baie, les plus sinistres prévisions. Les atterrissements, — qui proviennent en majeure partie de la mer, — devaient, suivant cet ingénieur, s'étendre rapidement et envahir les approches du Havre.

M. Vauthier montre combien cette prédiction s'est trouvée en défaut.

D'abord, si étendus que soient les estrans sous-marins où les eaux du flot se chargent d'alluvions, par l'effet des vagues, on ne saurait les considérer comme indéfinis. Ensuite, pour que des alluvions se fixent, il ne suffit pas qu'elles existent dans l'eau qui flotte sur les fonds ; il faut encore que cette eau reste stagnante pendant un temps plus ou moins long. Or, cette circonstance qui se produisait avant 1875, dans les profondes échancrures de l'estuaire soustraites à l'action des courants de flot et de jusant, ne s'y manifeste aujourd'hui que très partiellement. Les échancrures ont disparu. Les rives, mieux défilées, quoique irrégulières encore, sont partout en prise aux courants ascendants et descendants, et le fond de la baie, loin d'être menacé de nouveaux atterrissements, paraît avoir acquis, au contraire, par le fait des alluvions qui s'y sont déposées, une situation d'équilibre presque complète. C'est ce que confirme la reconnaissance de 1880, qui a retrouvé les talus des alluvions fixées absolument à la place où les avait laissés

(1) La lecture de ce mémoire a été commencée le 20 août et terminée dans la séance du 22 août ; le texte en est intégralement reproduit ici.

celle de 1875. Quoique les marées aient fait flotter, depuis lors, sur la surface de l'estuaire, plusieurs milliards de mètres cubes de matériaux solides, non seulement il ne s'en est pas déposé un atome dans le fond de la baie, mais il y a même eu, entre les deux époques, une certaine quantité de déblai enlevée dans les parties atterries. Quant aux abords du Havre, ils sont restés sans changement et se seraient plutôt dégagés.

Seulement cette même reconnaissance de 1880 a révélé la présence, dans les grands fonds de la partie centrale de l'embouchure, d'un dépôt de sable vasard assez considérable. Cet apport, que les ingénieurs de la navigation de la Seine attribuent aux violentes tempêtes qui ont sévi sur la Manche de 1875 à 1880, paraît plutôt à M. Vauthier dû à l'action de causes permanentes, dont il importe de combattre les effets. Ces causes seraient, malgré l'augmentation de volume d'eau refoulé par les marées dans le fleuve, en amont de l'extrémité des digues, une réduction dans le volume du flot pénétrant dans la baie elle-même. Ce n'est pas que ces dépôts, au-dessus desquels la profondeur d'eau aux plus basses mers est encore considérable, menacent en rien les passes du Havre, situées beaucoup en contre-haut, et affectent en quoi que ce soit les propriétés nautiques de l'estuaire. Néanmoins, il est bon que le mouvement s'arrête, et c'est ici qu'intervient la série de dispositions que M. Vauthier propose.

Avec tous les ingénieurs qui s'occupent aujourd'hui des rivières à marée, il considère comme le principal facteur de leur amélioration l'augmentation d'énergie de ce puissant bélier hydraulique que constitue le double mouvement de va-et-vient des eaux, refoulées deux fois, chaque jour, par le flot, dans le lit de ces rivières. La Seine aujourd'hui, dans sa section endiguée, reçoit par marée moyenne l'énorme volume de 56 millions de mètres cubes, auxquels s'ajoutent moyennement aussi, au jusant, 21 millions de mètres cubes d'eau douce, soit, au total, 77 millions de mètres cubes. En abaissant à la drague deux des seuils non affouillables entre Rouen et l'estuaire, et faisant disparaître les autres par des endiguements et des rectifications de rives, on n'augmenterait pas seulement, comme il est désirable et utile de le faire, le tirant d'eau en amont de l'estuaire; mais on accroîtrait notablement la force de l'outil qui façonne le chenal de la baie. M. Vauthier compterait, de cette façon, comme il l'a exposé au Congrès de la Rochelle, élever : de 55 à 84 millions de mètres cubes le volume refoulé; de 77 millions à 105 le volume expulsé; et l'avantage obtenu pour le dragage des fonds de l'estuaire serait bien plus considérable qu'il ne résulte de la relation des chiffres ci-dessus, parce que, le centre de gravité de la masse refoulée étant porté plus en amont, les eaux arriveraient plus tard dans les chenaux de la baie et y agiraient bien plus efficacement.

Ces travaux néanmoins ne suffiraient pas, et pour qu'un bon remplis-

sage du lit endigué soit assuré dans ces conditions nouvelles, il faudrait, à l'aval, augmenter, sur une certaine distance, l'écartement des digues existantes que l'on va restaurer, et compléter l'entonnoir jusqu'à la mer, en régularisant le contour des alluvions de la baie, par le prolongement des digues: jusqu'à la pointe du Hoc, d'un côté; jusqu'à Honfleur, de l'autre.

Pour M. Vauthier, les digues de l'estuaire ne doivent pas être conçues comme les berges d'un lit mineur appelées à diriger étroitement le chenal, mais bien comme celles d'un lit majeur destiné à contenir les grandes eaux, ce qui correspond, dans l'espèce, à disposer ces digues en vue du meilleur remplissage du fleuve en amont. Il n'approuve pas, en conséquence, d'anciens projets qui poussaient l'endiguement à faible largeur jusque par le travers de Honfleur, et ne croit pas non plus qu'il y ait lieu de rétrécir, comme le proposent des ingénieurs distingués, l'estuaire à son embouchure, à l'image de ce qui a lieu pour la Gironde et pour la Loire. A ces exemples, dans lesquels d'ailleurs le rétrécissement est beaucoup moindre que celui proposé pour la Seine, il oppose ceux de la Tamise, de l'Escaut, de la Mersey et d'une foule d'autres grands fleuves à marées. Il ne nie pas que l'évasement auquel conduit l'obligation de se raccorder avec les ports de Honfleur et du Havre, dans leurs dispositions actuelles, ne soit un peu trop grand. Il vaudrait mieux sans doute, pour le régime de la Seine, que la rive Nord de l'estuaire, à son débouché, fût portée en avant de mille à quinze cents mètres. Mais il faudrait pour cela que le port du Havre, s'inspirant de larges vues, cherchât à se créer, dans la direction d'Amfard, un avant-port emprunté au lit du fleuve, comme quelques ingénieurs l'ont proposé. Tant qu'on ne sera pas rattaché à un grand parti de ce genre, bien autrement ample et efficace que les solutions coûteuses et compliquées débattues aujourd'hui pour l'agrandissement du port du Havre, on ne pourra guère songer, pour rétrécir dans une certaine mesure la bouche de l'estuaire, qu'à fixer et élever au-dessus des hautes mers les bancs d'Amfard et du Ratier, ce qui, tout en favorisant l'épanouissement des lames à l'intérieur de la baie, donnerait des plates-formes utiles pour l'éclairage et la défense du Havre et de l'entrée de la Seine.

Reste une dernière question. Comment se comporterait le chenal de l'estuaire après le prolongement des digues et l'augmentation du volume des eaux de jusant, que l'on pourrait, plus tard, accroître encore par un nouvel abaissement des seuils de la Seine endiguée? En étudiant pas à pas la marche des faits depuis l'achèvement des digues, M. Vauthier constate que le chenal, tout en se déplaçant encore quelquefois, n'a cessé de s'approfondir et de décrire, dans une zone chaque jour plus circonscrite, des sinusoïdes de plus en plus amples et de mieux en mieux dessinées. L'augmentation de débit des eaux descendantes, le retard dans leur arrivée

sur les fonds ne peuvent que favoriser dans une proportion considérable cette tendance conforme à la fois à la théorie et aux faits observés. Si le lit des cours d'eau à fond mobile affecte généralement, en effet, la forme sinusoïdale, le paramètre des sinusoïdes décrites augmente toujours en raison du débit.

Dans ces conditions, il n'est pas douteux que les modifications proposées amélioreraient notablement l'état des choses. En dehors du changement dans le régime hydraulique qui est le point capital, la fixation des rives de l'estuaire, aujourd'hui plus ou moins flottantes, et le défilement de ces rives suivant des courbes établissant un évasement progressif régulier, limiteraient les oscillations périodiques du chenal et empêcheraient ses divagations anormales. Il serait téméraire, peut-être, de vouloir déterminer trop tôt, en vertu d'idées préconçues, vers quelle assiette définitive convergera la direction du chenal; mais le champ de ses déplacements se rétrécira certainement; ses oscillations elles-mêmes s'amoindriront et, quand les faits auront parlé, rien ne serait plus rationnel que de fixer, s'il le fallait, par quelques segments de digues basses, les sommets de la sinusoïde dans le lieu géométrique déterminé par la moyenne de leurs situations successives.

Telles sont les questions successivement examinées par M. Vauthier dans un exposé oral dont nous ne donnons ici qu'une analyse rapide.

DISCUSSION

M. Bouquet de la Grye approuve complètement la partie de la communication de M. Vauthier qui a trait à l'intérieur du fleuve, au rôle du flot et à l'utilité d'augmenter la masse des eaux entrant dans la baie, mais il trouve de nombreuses objections au tracé des digues extérieures.

La digue Nord lui paraît de nature à augmenter les envasements, et le chenal n'épousera point la direction donnée par la digue Sud, mais divaguera entre les deux sans augmentation de profondeur, Il importe de laisser à l'atelier de broyage des sables toute son étendue si l'on veut que l'érosion de la mer continue entre le Ratier et Amfard, ce qui est un bien.

Les formes générales des bancs sont celles données par les marées de vives eaux et par les coups de vent; la masse des matériaux remués est colossale et il importe de ne pas créer d'abri si l'on veut ne pas voir le volume du flot diminuer de plus en plus.

M. Edmond BOCA

Ingénieur des Arts et Manufactures, à Paris.

LOCOMOTIVES MINIÈRES A AIR COMPRIMÉ

SYSTÈME L. MEKARSKI

Séance du 22 août 1883.

I. — TRACTION MÉCANIQUE DANS LES MINES.

MESSIEURS,

Il y a trois ans, au congrès de Reims, j'ai eu l'honneur d'entretenir la section de l'application des Moteurs à air comprimé (système L. Mekarski) à la traction des tramways de la ville de Nantes.

J'ai la satisfaction de pouvoir vous confirmer les excellents résultats que je vous signalais alors, et je viens vous demander quelques instants pour vous entretenir aujourd'hui d'une application non moins intéressante de ce système : *La traction dans les mines.*

Considérations générales. — La question des transports souterrains dans les mines prend chaque jour une importance nouvelle à mesure que les champs d'exploitation s'étendent et que les centres d'abatage s'éloignent des puits d'extraction.

L'augmentation constante de la main-d'œuvre d'une part, et la nécessité de satisfaire aux exigences de l'industrie d'autre part, ont naturellement porté les exploitants à étudier l'application des moyens mécaniques de traction, seuls capables de réaliser ces deux conditions importantes : économie et rapidité des transports. Le prix toujours croissant des chevaux et de leur nourriture indiquait assez, à première vue, en dehors des autres avantages, les résultats économiques à obtenir par la substitution des machines à la traction animale.

Les chaînes ou câbles mis en mouvement par des machines fixes, ont tout d'abord été employés. Il est cependant évident que des petites machines indépendantes présenteraient, sur ces systèmes, dans bien des cas, une série d'avantages incontestables :

1° Une bien plus grande simplicité d'installation première, par la suppression des poulies, rouleaux, guides, qu'exigent les systèmes à câbles;

2° Elles ne nécessiteraient pas, comme la chaîne flottante, une double

voie et une galerie spéciale pour la circulation des ouvriers, indispensable si l'on ne veut courir les chances de nombreux accidents;

3° Elles pourraient desservir alternativement diverses galeries sans y nécessiter des installations spéciales, se transporter sans grands frais d'un chantier à un autre; elles mettraient mieux aussi la mine à l'abri des chômages, car il est plus facile d'avoir une machine de réserve que de doubler la chaîne;

4° Enfin la force mécanique de ces engins peut être constamment tenue en rapport avec la résistance à vaincre et le conducteur en est absolument maître, ce qui n'a pas lieu avec les systèmes funiculaires.

Dans ces systèmes, en effet, le mécanicien est bien mal placé pour régler et pour surveiller la marche des trains, et le moindre déraillement peut devenir un accident grave, capable d'obstruer pendant plusieurs heures une galerie, par ce fait que le câble continuant à fonctionner, les wagonnets s'entassent les uns sur les autres.

Nous signalerons encore comme un inconvénient des câbles, de nécessiter, dans la plupart des cas, l'installation fort coûteuse d'une machine à vapeur au fond, avec conduites d'amenées et d'échappement de la vapeur établies dans les puits.

Afin d'éviter ces difficultés, on a essayé l'emploi de l'air comprimé pour mettre les câbles en mouvement; ces essais n'ont pas été couronnés de succès.

Comme exemple des mauvais résultats donnés par les tractions funiculaires dans les mines, on peut citer la fosse Thiers (Compagnie d'Anzin), où l'on a abandonné, après quatre ou cinq ans seulement de fonctionnement, une installation très coûteuse faite avec les plus grands soins. Cet insuccès n'est assurément pas de nature à encourager les directeurs de mines à installer par ce procédé des trainages mécaniques.

Nous croyons donc que, lorsque le profil de la voie et la section des galeries ne s'opposent pas à l'emploi de petites locomotives, c'est surtout l'impossibilité où l'on s'est trouvé de les faire fonctionner par la vapeur qui leur a fait préférer les systèmes de traction funiculaires considérés comme les seuls moyens mécaniques d'un emploi pratique, il y a quelques années.

II. — LOCOMOTIVES A AIR COMPRIMÉ.

Les conditions sont tout autres depuis que les locomotives à air comprimé sont entrées dans le domaine de la pratique. Il nous sera facile de faire ressortir les avantages que doit présenter l'emploi de petites machines de ce genre pour les transports souterrains.

Nous ferons remarquer, tout d'abord, qu'elles ne diffèrent des locomotives

à vapeur que par la substitution à la chaudière d'un réservoir d'air comprimé; le mécanisme moteur est identique et la locomotive à air comprimé peut toujours en remplacer une à vapeur de même force et de même poids, à la condition de n'avoir à faire avec la même charge qu'un parcours de quelques kilomètres. Il nous est donc permis d'attribuer à celles-là tous les avantages que nous avons reconnus aux autres et en général aux moteurs isolés sur les systèmes de traction par câbles.

En outre, on ne saurait compter pour rien l'avantage incontestable que présentent des moteurs à air de contribuer, par leur fonctionnement, à la ventilation des galeries.

Nous allons étudier leurs conditions d'installation et de fonctionnement, ce qui fera voir qu'elles répondent d'une manière absolue aux conditions que l'on est en droit d'exiger d'un moteur destiné à circuler dans les mines. Nous prendrons comme exemple le cas le plus délicat : c'est l'installation d'un traînage dans une galerie souterraine, en communication avec le jour par un puits d'extraction. Nous ferons ensuite ressortir les économies que ce système de traction peut procurer sur la traction animale.

Exposé sommaire du système Mekarski. — Sans vouloir entrer dans les détails du système Mekarski, nous croyons devoir rappeler en deux mots en quoi il consiste (1).

On sait qu'en utilisant l'air comprimé sans artifice, on s'était heurté, entre autres difficultés, à celle qui résultait du volume d'air considérable qui était nécessaire pour produire un travail de quelque importance, la congélation de l'eau et des graisses venant aussi entraver les mouvements.

Dans le système Mekarski, on évite ces inconvénients en faisant agir sur les pistons, comme fluide moteur, non pas de l'air comprimé sec et froid, mais un mélange d'air comprimé et de vapeur d'eau à haute température. On est arrivé, par cet artifice, à doubler *pratiquement* la valeur dynamique représentée par un approvisionnement d'air comprimé, et, dans ces conditions, il est devenu possible d'emmagasiner, sous un volume assez faible, une quantité d'air suffisante pour fournir un parcours de plusieurs kilomètres.

Le fluide moteur dont nous venons de parler s'obtient en faisant traverser à l'air une colonne d'eau chaude dont le volume est tel que les proportions du mélange restent à peu près constantes pendant que l'on utilise l'approvisionnement d'air.

La proportion de vapeur en poids est d'environ 1/10.

L'air ainsi saturé est distribué aux pistons par l'intermédiaire d'un régu-

(1) Voir le compte rendu du Congrès de Reims, 1880, page 272.

lateur qui permet de maintenir la pression constante quelle que soit celle-ci dans les réservoirs, ou de la faire varier à volonté suivant les conditions de résistance ou la vitesse à réaliser.

Description de la locomotive. — La locomotive construite pour employer l'air comprimé dans ces conditions se compose essentiellement : d'un châssis suspendu sur quatre roues motrices et portant un mécanisme moteur double, absolument analogue à celui d'une locomotive à vapeur. A la partie arrière de ce chassis est suspendu parallèlement aux essieux un cylindre, dit réchauffeur-saturateur, qui contient l'eau chaude à 150°. Au-dessus est fixé le réservoir d'air comprimé (1). A l'avant se trouve une plate-forme où le conducteur peut se tenir assis, ayant à sa gauche le régulateur avec le robinet de manœuvre qui permet de faire agir l'air, soit sur les cylindres, soit sur les freins de la machine; à sa droite sont disposés le levier de changement de marche et la colonne de chargement, ensemble de tuyaux et de robinets servant à opérer le chargement de la locomotive.

Nous donnons comme exemple les dimensions principales et indications générales des deux types qui fonctionnent aux mines de Graissessac (Hérault).

	TYPE N° 1	TYPE N° 2
Longueur totale	2^m76	3^m40
Largeur totale	1 10	1 12
Hauteur	1 55	1 60
Réchauffeur (capacité)	75 litres	80 litres
Approvisionnement d'air	55 kilos	77 kilos
Réservoir d'air (capacité)	1500 litres	2100 litres
Diamètre des cylindres moteurs	0^m12	0^m13
Course du piston	0 21	0 22
Poids en charge	2300 kilos	3500 kilos
Effort de traction maximum (adhérence 0.10)	230 »	350 »

La dépense d'air comprimé de ces machines, sur une voie de mine en palier, est d'environ 1 kilogramme par tonne de train, et par kilomètre de parcours.

Installation fixe. — *Dispositions générales.* — L'installation d'une traction par locomotives à air comprimé ne présente aucune difficulté.

D'après les dimensions et la dépense des types dont nous venons de parler, on voit que ces locomotives peuvent fournir sans rechargement, avec leur charge maxima, un parcours de 5 à 6 kilomètres. C'est gran-

(1) Ce réservoir est établi pour résister à 35 atmosphères sans que le métal travaille à plus de 12 kilos par millimètre carré, le métal est de l'acier doux possédant une résistance d'au moins 45 kilos par millimètre carré de section et susceptible d'un allongement de 22 0/0.

dement ce qui est nécessaire pour faire un voyage aller et retour dans les conditions ordinaires de la pratique.

Il suffira donc d'opérer le chargement des locomotives après chaque voyage aller et retour ; cette opération peut être faite à l'une des extrémités de la galerie ; le plus souvent près du puits d'extraction.

Ce chargement consiste à remplir le réservoir d'air comprimé et en même temps à réchauffer l'eau de la bouillotte.

Voici en quoi consistent les installations qui doivent fournir les deux éléments du chargement :

Compresseurs. — Les compresseurs employés pour produire industriellement l'air comprimé à 30 atmosphères, sont d'un type spécial étudié par la Société générale des moteurs à air comprimé.

Un appareil se compose de deux corps de pompe à simple effet, disposition qui permet de réduire plus efficacement l'élévation de température, par suite, le travail moteur à dépenser et qui présente, en outre le grand avantage de rendre immédiatement apparente la moindre fuite aux garnitures des pistons.

Le 1er corps de pompe refoule l'air à la pression de 5 kilos dans un réservoir intermédiaire, le second corps de pompe aspire dans ce réservoir et refoule l'air à la pression finale de 30 kilos dans les accumulateurs, après lui avoir fait traverser un cylindre dit sécheur, dans lequel il se dépouille de l'eau d'injection.

La face non travaillante du petit cylindre est en communication avec le réservoir intermédiaire; disposition favorable à l'étanchéité de la garniture, dont les conditions se trouvent sensiblement les mêmes que dans le premier cylindre.

L'échauffement que tend à produire la compression est combattu dans le grand cylindre par une injection d'eau qui se produit en même temps que l'aspiration d'air et par une circulation d'eau froide autour du petit cylindre. Les compresseurs de ce type donnent régulièrement un rendement en volume de 0.75 à 0.80 0/0.

Ces appareils sont placés au jour, à l'orifice du puits d'extraction. Ils sont mis en mouvement par des machines à vapeur fixes ou simplement par des locomobiles.

Accumulateurs et conduite d'air. — L'air comprimé est envoyé dans des réservoirs de 2 à 4,000 litres de capacité placés au fond de la mine, au point de chargement, au moyen d'une conduite d'un très faible diamètre.

Pour fixer les idées à cet égard, nous dirons qu'il suffit d'un tuyau de $0^{m},04$ de diamètre pour transmettre à plus de 500 mètres, avec une perte de charge de 1 à 2 atmosphères seulement, l'air comprimé fourni par un compresseur de 75 chevaux capable d'alimenter six locomotives.

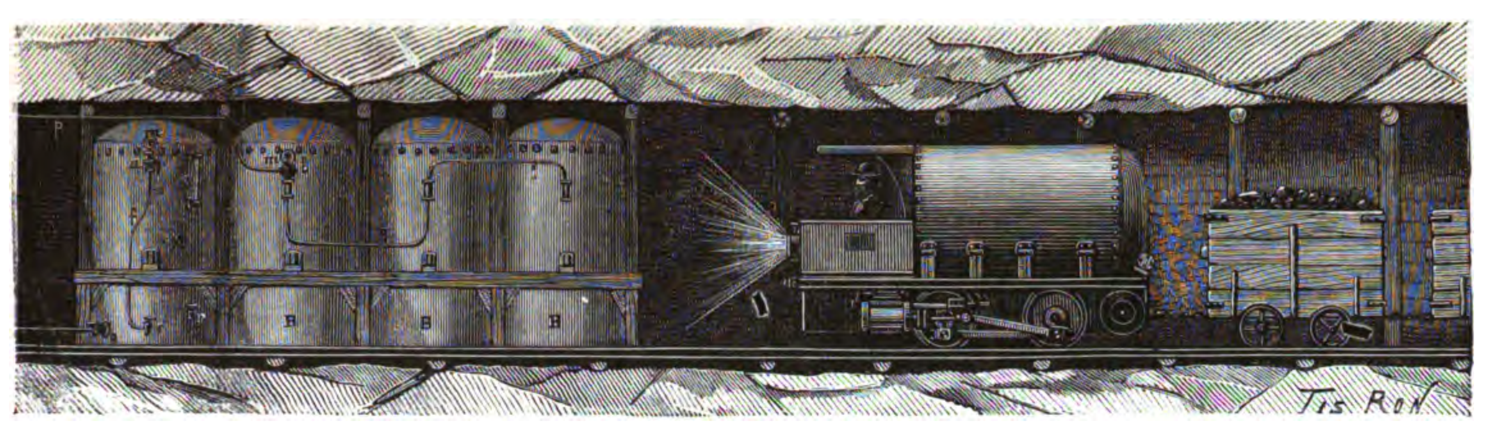


Fig. 47. — Gare de chargement souterraine.

A Réservoir de vapeur en communication constante avec la chaudière du jour.
o Tuyau d'arrivée de vapeur venant de la chaudière.
a Bouche de chargement, prise de vapeur, robinet à 3 eaux permettant de charger en vapeur ou en eau chaude.
c Prise d'eau chaude. — *f* Tuyau amenant l'eau chaude à la bouche de chargement.
m Manomètre.
n Niveau d'eau.
r Robinet de purge pour maintenir l'eau du réservoir à un niveau sensiblement constant.

B Accumulateurs d'air comprimé emmagasinant le travail du compresseur pendant que la locomotive fonctionne.
b Bouche de chargement. — Robinet à 3 eaux permettant de charger avec l'air contenu dans les accumulateurs ou avec l'air arrivant directement du compresseur.
m Manomètre.
p Tuyau d'arrivée d'air comprimé venant du compresseur.
qq Communications.

C'est en mettant les réservoirs des locomotives en communication avec les accumulateurs par des tuyaux à raccords que l'on opère le chargement en air.

Réservoir et conduite de vapeur. — Quant au chargement de vapeur, il s'opère d'une façon tout aussi simple.

La vapeur est empruntée à des générateurs installés au jour. Au fond de la mine est placé un petit réservoir d'eau d'environ 1,000 litres de capacité, entretenu à une température convenable au moyen d'un tuyau de vapeur de très petit diamètre qui le met en communication constante avec la chaudière du jour.

C'est en faisant communiquer ce réservoir avec la bouillotte de la locomotive, que par une injection de vapeur, on ramène l'eau qu'elle contient à la température convenable.

Nous avons dit que le tuyau qui amène la vapeur du jour est de très petit diamètre ($0^m,02$ à $0^m,03$ environ.) Nous croyons devoir insister sur ce point qui laisse comprendre que l'on est loin des inconvénients que nous avons signalés au début pour les conduites dans les puits d'extraction.

Il est, en effet, facile et peu coûteux d'envelopper convenablement ces petits tuyaux pour éviter les condensations qui ne présentent dans ce cas, du reste, aucun inconvénient. Nous croyons, en outre, devoir signaler les résultats absolument satisfaisants obtenus de tous côtés sous le rapport de l'étanchéité des conduites.

Les joints à brides, avec des emboîtements empêchant les rondelles de s'échapper, se font au plomb et à la céruse.

Puissance d'une installation. — Il peut être intéressant maintenant de donner les éléments du calcul pour déterminer, dans les cas généraux, la puissance et le nombre des machines de compression et des locomotives.

Locomotives. — Le nombre de locomotives se détermine facilement, suivant le nombre de trains à traîner par heure, chiffre déterminé lui-même suivant les conditions locales, en adoptant, y compris le temps des manœuvres et du chargement, une vitesse de 8 à 10 kilomètres à l'heure.

Le nombre de bennes à faire remorquer aux locomotives doit être déterminé de façon que, sur une *rampe d'équilibre* ($0^m,012$ à $0^m,015$), la machine traîne en montant *deux fois* son poids. C'est une règle simple correspondant bien à l'effort de traction que l'on peut demander à ces machines.

Dans le cas des rampes d'*égale traction*, il faut réduire soit la charge, soit le parcours. Si donc ces rampes sont nécessaires lorsque l'on fait de la traction par câbles, afin de faire travailler ceux-ci également dans les

deux sens, avec des locomotives, il faut préférer les *rampes d'équilibre*, ce qui est encore un avantage de ce mode de traction, puisque, pour faire descendre la charge utile, il n'y a aucune dépense de force.

Machines de compression. — Pour la production et la consommation d'air comprimé, deux chiffres sont à retenir :

1 kilogramme d'air comprimé à 30 atmosphères, dans les conditions qui constituent le système Mekarski, fournit un travail utile minimum de 12,500 kilogrammètres mesurés à la jante des roues motrices des locomotives.

La compression du même poids d'air exige 45,000 kilogrammètres, mesurés sur l'arbre moteur de la machine motrice.

Le nombre de locomotives nécessaires pour un traînage étant déterminé, on peut encore plus simplement compter, pour la puissance de la machine motrice du compresseur, sur 8 à 10 chevaux par locomotive en circulation.

Accumulateurs. — Quant au volume des accumulateurs, il se détermine suivant le travail qui doit être emmagasiné pendant que la locomotive fonctionne et le temps que l'on peut admettre pour le chargement.

C'est d'après ces bases qu'a été organisé la traction mécanique par locotives à air comprimé, aux mines de Graissessac.

III. PRIX DE REVIENT DE LA TRACTION PAR L'AIR COMPRIMÉ ET COMPARAISON AVEC LES AUTRES SYSTÈMES.

Prix de revient. — C'est également d'après les résultats obtenus aux mines de Graissessac, où le système fonctionne depuis le mois de septembre 1879, que nous allons établir le prix de revient de cette traction.

La dépense moyenne par journée de locomotive y est évaluée à 20 francs, soit :

Locomotive	1 Conducteur . . . . . Fr.	4 »	
	Graissage	1 »	
	Entretien courant	5 »	
			10 »
Compresseur	1 Mécanicien	4 50	
	Graissage.	1 50	
	Entretien.	4 »	
			10 »
		Total . . .	20 »

Une locomotive peut transporter environ 800 tonnes kilométriques par journée de 10 heures ; le prix de la traction par tonne kilométrique ressort par conséquent à $\frac{20}{800}$ soit 0 fr. 025.

Mais il est juste de remarquer que les résultats seront naturellement

plus avantageux lorsque l'installation comportera plusieurs locomotives, le fonctionnement du matériel fixe entraînant certains frais constants, quelle que soit la puissance de l'installation.

Comparaison avec la traction mécanique. — Il résulte de ce qui précède que le coût de la traction n'est pas supérieur à celui obtenu avec les autres moyens mécaniques, c'est-à-dire que, suivant l'importance de l'installation, il peut varier de 2 à 2 cent. 5 par tonne kilométrique.

Les frais de premier établissement sont plutôt inférieurs à ceux que nécessitent les systèmes funiculaires.

Mais si l'on fait entrer en ligne de compte l'amortissement du matériel, la comparaison est tout à l'avantage de la traction à air comprimé. On sait, en effet, d'après les applications faites de tous côtés, que les câbles sont mis hors d'usage en moins d'une année, et que la dépense que ce renouvellement entraîne est assez forte.

Comparaison avec la traction animale. — Quant à l'économie à réaliser sur la traction animale, elle est considérable, et nous estimons que, dans la majeure partie des cas, elle est capable de payer en deux ou trois années l'installation du traînage mécanique.

Ceci se comprend facilement en considérant :

1° Que la nourriture des chevaux se trouve remplacée par du charbon, dont le prix de revient à la mine et la valeur industrielle sont presque nuls, et que la quantité de houille dépensée est à peine de 250 grammes par tonne kilométrique ;

2° Que l'on réalise sur le personnel une économie également très forte, un seul mécanicien remplaçant plusieurs conducteurs de chevaux.

Souplesse de moteur,
Bonne ventilation,
Économie sur les frais d'établissement,
Économie sur les frais journaliers.

Tels sont donc les avantages qui, comme conclusion, peuvent être attribués au traînage mécanique par locomotive à air comprimé.

M. L.-L. VAUTHIER

DE L'ESTUAIRE DE LA SEINE
ET DES MOYENS D'AMÉLIORER SES CONDITIONS NAUTIQUES (1)

— Séance du 22 août 1883 —

M. A. GOBIN

Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, à Lyon.

DÉTERMINATION PRÉCISE DE LA STABILITÉ DES MURS DE SOUTÈNEMENT
ET DE LA POUSSÉE DES TERRES DANS TOUS LES CAS POSSIBLES
(RÉSUMÉ)

— Séance du 22 août 1883 —

Le travail que je soumets aujourd'hui au Congrès n'est que le résumé d'un mémoire beaucoup plus détaillé qui sera inséré dans le numéro du mois d'août 1883 des Annales des Ponts et Chaussées.

L'importance de ce mémoire ne me permet pas de le lire entièrement ici et encore moins de le faire insérer *in extenso* dans le volume de nos comptes rendus; je suis donc dans l'obligation de le résumer et de n'en donner ici que les traits principaux et les résultats.

Le mémoire se divise en trois parties : dans la première, je traite la question au point de vue théorique; dans la seconde, je donne de nombreux exemples de l'application de mes formules; dans la troisième, je rends compte des expériences très nombreuses et très variées que j'ai faites pour vérifier ma théorie, en recherchant notamment tous les exemples qu'on donnait comme des criterium des diverses théories anciennes.

J'ai toujours pensé que le problème non encore résolu de la poussée des terres était susceptible d'une solution simple, puisque cette poussée ne provient que de l'action de la pesanteur sur les terres, action bien connue, et que les données sont ainsi nettement définies. En examinant plus attentivement la question, j'ai reconnu que le frottement des terres contre le parement intérieur du mur ne devait pas intervenir dans la détermination de la poussée, car celle-ci ne dépend que de l'action de la pesanteur sur les terres, et, tant qu'on ne change absolument rien au massif poussant, la poussée ne doit pas changer davan-

(1) Voir le mémoire et la note page 266.

tage. Il est de toute évidence, par exemple, qu'en passant une couche de peinture sur le parement intérieur du mur, on ne doit modifier en rien la poussée si rien n'a été changé dans le massif poussant. C'est à cette observation, qui fait du reste l'objet, dans le mémoire, d'une démonstration rigoureuse et d'une vérification expérimentale basée sur de nombreuses expériences, que je dois le succès de mes recherches et la position de la question sur son véritable terrain, en la débarrassant d'un élément étranger qu'on s'obstinait à y introduire et qui embrouillait tellement le problème que celui-ci devenait insoluble ou conduisait à des résultats en contradiction avec les faits.

Mais si le frottement n'intervient pas dans la détermination de la poussée proprement dite, il joue néanmoins un rôle important dans la stabilité du mur; ainsi, par exemple, un mur tendant à être renversé par la poussée en tournant autour de l'arête extérieure de sa base, frottera son parement intérieur contre les terres pour pouvoir décrire son mouvement de rotation et éprouvera ainsi une résistance qui sera d'autant plus énergique que son parement sera plus rugueux et que la longueur du bras de levier du frottement ou que la largeur de la base du mur, sera plus grande. Cette résistance due au frottement varie donc avec des éléments qui, comme la largeur de la base du mur, n'ont rien de commun avec la poussée; elle pourra même ne pas exister comme, par exemple, si le mur, au lieu d'être renversé, glisse sur sa base en se déplaçant parallèlement à lui-même; de là la nécessité absolue de séparer nettement ces deux actions et de les étudier indépendamment l'une de l'autre.

En suivant cet ordre d'idées, j'ai résolu le problème dans le cas le plus simple, c'est-à-dire pour le cas d'un mur à parement intérieur vertical soutenant un terre-plein arasé horizontalement au niveau du couronnement du mur; puis j'ai passé de ce cas à d'autres de plus en plus compliqués, en me servant toujours des solutions précédentes pour arriver à celles qui faisaient l'objet de mes recherches. C'est en suivant cette marche que je suis enfin arrivé à la solution du problème dans le cas le plus général. Je crois donc pouvoir dire aujourd'hui que la poussée des terres peut être rapidement déterminée d'une manière très exacte et que le calcul de la stabilité d'un mur de soutènement ne présente pas plus de difficulté que l'application d'une simple formule de mécanique.

J'arrive maintenant à l'analyse de mon mémoire.

Dans une introduction, je rappelle la diversité des systèmes proposés pour déterminer la poussée des terres contre un mur: les uns veulent que cette poussée soit toujours perpendiculaire au parement; les autres, comme Poncelet, Bélanger, Bresse, qu'elle fasse avec ce parement un angle égal à l'angle de frottement; d'autres enfin, comme Rankine et Boussinesq, qu'elle soit parallèle à la ligne de plus grande pente du talus limitant les terres au-dessus du mur. On verra dans la suite qu'aucune de ces hypothèses n'est exacte et que la première seulement donne une solution vraie dans le cas particulier d'un mur à parement intérieur vertical soutenant un terre-plein.

Cette variété dans les résultats obtenus rend difficile le choix de la meilleure solution à adopter; la complication même des formules et procédés est un obstacle à leur application pratique. C'est pour sortir de ce dédale que j'ai, depuis longtemps, étudié la question et cherché une nouvelle théorie qui pût répondre à toutes les objections et qui s'adaptât à toutes les expériences faites et à celles que je pourrais imaginer.

J'établis d'abord que la théorie de Rankine est inexacte, en considérant un

mur à parement intérieur vertical soutenant en premier lieu un terre-plein, puis un massif avec talus supérieur de plus en plus raide; la poussée croîtra évidemment à mesure qu'on chargera de plus en plus le terre-plein, et le mur tendra de plus en plus à tomber. Or, si on fait ce mur avec une maçonnerie légère, du tuf par exemple, pour que sa base soit très large, on voit que si on lui donne une section insuffisante, afin qu'il tombe sous l'action de la poussée du terre-plein, il arrivera un moment où la poussée du massif avec talus (poussée qu'on dit être parallèle au talus) coupera la base dans l'intérieur du mur; celui-ci sera donc stable, même indépendamment du moment résistant dû à l'action de son propre poids, tandis qu'il devrait être plus sûrement renversé. La théorie de Rankine est donc inexacte puisqu'elle conduit à des résultats en contradiction évidente avec les faits observés.

Pour établir la théorie exacte de la poussée des terres, je considère un massif homogène, c'est-à-dire dont la densité soit la même dans toutes ses parties et je démontre directement que dans le cas d'un terre-plein indéfini, s'appuyant sur un plan horizontal, la poussée exercée sur un plan vertical AB, infiniment mince, est horizontale; j'en déduis ensuite que la poussée d'un terre-plein contre un mur à parement intérieur vertical est horizontale, et je vérifie ce résultat par des expériences directes.

Examinant ensuite ce qui se passe lorsqu'un mur à parement intérieur vertical soutenant un terre-plein vient à se déplacer parallèlement à lui-même d'une quantité infiniment petite, je démontre qu'il n'y a pas dans ce déplacement de frottement exercé contre le parement du mur, contrairement à ce qui a été admis jusqu'ici; je montre ensuite comment le massif poussant doit s'affaisser et se rompre suivant un plan qui limite alors le prisme de plus grande poussée. Enfin je détermine d'une manière précise la position de ce plan et la valeur de la poussée. Toutes ces considérations théoriques ont été vérifiées directement dans des expériences que je décris en détail dans le chapitre III.

Un paragraphe est consacré à l'influence de la cohésion et j'indique le moyen très simple d'introduire cet élément dans l'expression de la poussée dont le point d'application est facile à déterminer.

J'examine enfin la stabilité du mur qui peut être renversé par glissement sur la base, ou par écrasement, ou enfin par rotation autour de la ligne qui forme le pied de son parement extérieur et je montre que c'est ce dernier mode de renversement qui se produira le plus souvent; c'est donc en prévision de ce cas que les dimensions du mur doivent être calculées, et j'indique l'expression simple qui sert à donner au mur une stabilité donnée. Je termine ce paragraphe par des observations pratiques sur les conditions à remplir pour augmenter la résistance et la stabilité des murs.

Je passe ensuite à l'étude des formes diverses qu'on peut donner au profil des murs de soutènement et, au moyen d'expressions très simples, je mesure l'influence du fruit extérieur.

Puis je procède à la détermination de la poussée dans le cas d'un mur avec un fruit intérieur ou avec des retraites et je montre que ce fruit est encore plus avantageux que le précédent.

J'applique ensuite les résultats obtenus à l'expérience du prisme du général Ardant et à celle de la caisse vide supportant latéralement un tas de sable, citée par M. Flamant; je montre que mes formules s'appliquent parfaitement à ces expériences.

Je détermine ensuite la valeur de la poussée dans le cas d'un terre-plein surchargé, puis dans le cas d'un mur en surplomb intérieur et je montre combien il est avantageux d'adopter ce système de murs si peu employés en France. Puis j'examine la poussée produite par un massif relativement mince compris entre deux murs à parement intérieur vertical et je démontre que cette poussée est aussi grande que si le massif était beaucoup plus étendu.

Enfin, je donne la valeur de la poussée pour le cas d'un massif terminé par un talus à la partie supérieure, et j'indique le moyen de trouver facilement cette poussée dans le cas d'un profil quelconque des terres soutenues, avec les diverses formes qu'on peut adopter pour le profil du mur. C'est donc la solution complète de la poussée des terres dans toute sa généralité.

Dans le chapitre II, je donne de nombreux exemples d'applications numériques de mes formules; j'en profite pour indiquer comment on mesure rigoureusement :

1° L'influence que peuvent avoir sur la stabilité d'un mur les diverses modifications qu'on peut faire subir à la forme de son profil sans changer le cube des maçonneries, comme, par exemple, la substitution du fruit extérieur à un parement vertical, celle d'un fruit intérieur ou de retraites à un parement vertical, ce dernier fruit étant encore plus avantageux que le premier; ou, enfin, l'adoption du parement intérieur en surplomb, qui est le plus économique ;

2° L'influence de la densité des maçonneries;

3° L'influence de la résistance des maçonneries à la traction;

4° L'influence de la cohésion.

J'applique le calcul numérique au prisme du général Ardant, à l'expérience de Baker, etc., et je montre combien mes formules s'accordent avec ces résultats pratiques.

Dans le chapitre III, je donne le détail des nombreuses expériences que j'ai faites pour étudier les phénomènes relatifs au plan de rupture et vérifier les divers résultats auxquels j'étais arrivé par des considérations purement théoriques relativement à la direction et à l'intensité de la poussée des terres dans les divers cas considérés. Enfin, une série d'expériences vérifient tout ce que j'ai dit sur l'influence du frottement dans la stabilité des murs et l'indépendance absolue qui existe entre cette résistance essentiellement variable et la poussée proprement dite.

Le mémoire est suivi d'un appendice où je donne un moyen simple (loi du cône) de se rendre compte de la pression exercée sur les divers points de la base horizontale d'appui d'un massif de sable de forme quelconque. Les conséquences que je tire de ces considérations, relativement à l'horizontalité de la poussée, m'ont paru devoir être signalées, ne fût-ce qu'à titre de renseignement.

M. BETOCCHI

Inspecteur général du Génie civil d'Italie.

DES INONDATIONS DES PROVINCES VÉNITIENNES EN SEPTEMBRE 1882

— *Séance du 22 août 1883* —

Tout le monde connait le grand désastre dont l'Italie a été victime dans le mois de septembre de l'année passée, c'est-à-dire l'inondation des provinces vénitiennes.

Cependant, je ne crois pas inutile de vous donner quelques renseignements à ce sujet, notamment sur les causes de l'inondation, sur les dégâts qu'elle a produits, sur les travaux qui ont été faits pour les réparer.

Pour ce qui regarde les causes de l'inondation, vous savez, messieurs, que vers la fin de la première quinzaine de septembre 1882, dans les vallées du Tyrol, dans lesquelles l'Adige a ses sources, et dans les vallées des autres rivières et cours d'eau à gauche de l'Adige jusqu'à l'Isonzo, à droite jusqu'au Pô, il est tombé en un seul jour une quantité de pluie supérieure à celle qui tombe ordinairement en quatre mois.

Il va sans dire que le niveau de toutes les rivières et cours d'eau compris dans les bassins susdits s'est élevé à une hauteur à laquelle il n'était jamais arrivé auparavant; et avec une rapidité inconnue jusqu'à cette époque.

A Trente, l'Adige s'est élevé à $0^m,69$ plus haut que dans toutes les crues connues; à Vérone, la crue a été de $1^m,32$ supérieure à celle du mois d'octobre 1868, qui était la plus grande connue; à Legnago, de $0^m,47$; à Lendinara, de $0^m,70$.

Les ingénieurs du corps du Génie civil, dès le commencement de la crue, sont accourus sur les lieux; et, pendant que les eaux montaient, ont surélevé les digues sur une longueur de 80 kilomètres le long des rivières et des cours d'eau les plus menacées.

Mais, malheureusement, la violence des eaux a été plus grande que la résistance présentée par les digues.

Vingt-et-un cours d'eau ont détruit leurs digues dans 160 localités différentes.

Les différentes digues ont été détruites sur une longueur totale de 12,575 mètres.

Les eaux des rivières se sont déversées sur les terrains environnants.

La surface inondée monte à 276,603 hectares, peuplés par 248,832 habitants.

La hauteur de l'eau, dans quelques endroits, a été de 8 mètres.

Le nombre des maisons écroulées est de 3,133 et des maisons endommagées de 9,797. Les ponts emportés sont au nombre de 75.

Le dommage apporté aux digues a été évalué à 14,035,300 fr. ; aux différents ouvrages publics, 4,459,500 fr.; aux propriétés, 56,74 ,000 fr. Total, 75,235,800 fr.

Parmi toutes ces déchirures de digues la plus importante et la plus désastreuse est celle de l'Adige à Legnago, arrivée à 3 heures 30 du matin, 18 septembre 1882, aux batardeaux n° 8 de l'enceinte fortifiée de la ville, près de la porte Boschetto, en amont de la ville.

La digue a été emportée sur une longueur de 290 mètres.

Dans cette localité le fond de l'Adige est de $1^m,20$ plus élevé que les campagnes environnantes.

L'eau, sortant de la déchirure de la digue et tombant d'une très grande hauteur, a creusé des affouillements de la profondeur de 21 mètres.

Pour réparer la digue on a commencé par faire de nouvelles digues en amont et en aval de la digue emportée, sur une longueur de 1,640 mètres.

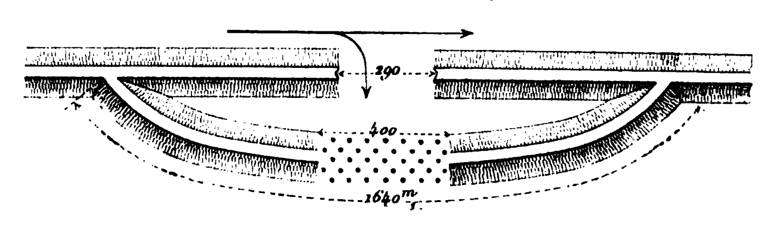


Fig. 48.

On a pu avancer à peu près de 600 mètres d'un côté et de l'autre.

La partie du milieu, longue de 400 mètres, a été construite de la manière suivante :

On a jeté en grand nombre des fagots ou saucissons de bois remplis de pierres (ce que nous appelons « buzzoni ») du volume à peu près d'un tiers de mètre cube chaque; dans le but de former un radier général et d'empêcher des affouillements ultérieurs.

Après, on a fait une palissade à cinq rangs de pilotis de la longueur de 8 à 15 mètres, liés entre eux en tous sens et placés à la distance de 1 mètre d'axe en axe.

Cette palissade (que nous appelons « il castello della rotta ») a été remplie de sacs contenant de la terre; et de cette manière on a accompli la digue extérieure et empêché le versement latéral de l'eau.

Cela fait, on a réparé la digue déchirée.

Pendant les travaux, on y a travaillé jour et nuit avec 5,000 ouvriers; la nuit le chantier a été éclairé à la lumière électrique.

Le volume de la terre prise à la distance de presque 2 kilomètres et employée en construction s'est élevé à 200,000 mètres cubes.

Le nombre de sacs jetés a été de 300,000. Le volume des saucissons ou buzzoni, 20,000 mètres cubes ; de la pierre, 26,000 mètres cubes; le nombre de pilotis 2,000; la dépense près de 2,000,000 francs.

Comme vous voyez, messieurs, le désastre a été grand, très grand même. Mais il aurait été plus grand encore sans l'action dévouée du corps du Génie civil, qui a fait tout ce qui était possible pour éviter le désastre et pour en amoindrir les dégâts ; sans l'armée, sans nos soldats, qui n'ont reculé devant aucun danger, qui ont sauvé des milliers de victimes au prix de leur propre vie (et malheureusement plusieurs ont été victimes de leur zèle, de leur abnégation) ; sans l'action active, énergique, intelligente de celui qui était alors, depuis plusieurs années, ministre des travaux publics, de M. Baccarini, que nous avons ici parmi nous et qui, accouru sur les lieux, a donné avec son énergie, son intelligence, son habileté expérimentée, l'impulsion la plus grande, la plus utile aux opérations de sauvetage, aux travaux hydrauliques de réparation et de défense, et a démontré ce que peut espérer, dans une pareille circonstance, une nation de la part d'un ministre des travaux publics qui est en même temps un grand patriote et un grand hydraulicien.

M. le Commandeur A. BACCARINI

Ingénieur, Député, ancien Ministre des travaux publics du royaume d'Italie, à Rome.

SUR QUELQUES TRAVAUX DU CHEMIN DE FER DE NOVARA A PINO

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 22 août 1883* —

M. Baccarini croit qu'il y a quelques progrès à signaler au point de vue de la rapidité et de la parfaite exécution des travaux du chemin de fer de Novara à Pino qui, dans le prolongement de la ligne internationale du Saint-Gothard, devait s'ouvrir en même temps que la ligne principale, malgré les retards résultant de longues discussions sur le tracé.

La ligne mesure 65 kilomètres dont 18 en courbes de 400 à 2,000 mètres de rayon ; un cinquième de la ligne est en souterrain, elle comporte un grand nombre de murs de soutènement; on y compte 22 ponts avec des ouvertures de plus de 10 mètres et 262 ponceaux.

Cette ligne fut ouverte à l'exploitation en dix-huit mois.

Parmi ces ouvrages, trois étaient fort importants : la gare de Luvino, le pont de fer sur le Tessin, près de Sesto-Calende, et le tunnel de Laveno.

Le pont sur le Tessin a trois ouvertures ; les deux piles centrales sont espacées de 99 mètres d'axe en axe ; les deux travées latérales mesurent 80 mètres.

Ce pont, à double voie, supporte à mi-hauteur la route nationale du Simplon. Il est presque exclusivement le résultat de l'industrie italienne.

Il a coûté 2,300,000 francs, soit par mètre courant $\frac{2,300,000}{331} = 6,850$ fr.

Le tunnel de Laveno a 2,935 mètres de longueur ; la galerie d'avancement de base a été percée en 368 jours. En même temps on perçait la galerie en calotte ; les deux galeries étaient réunies par des entonnoirs assez rapprochés pour le chargement des déblais.

L'excavation en plein profil et la maçonnerie suivaient de près et le tunnel fut livré à l'exploitation en seize mois et demi. Le résultat donné par cette méthode, malgré les difficultés résultant de la nature des roches et de l'abondance des infiltrations est remarquable. Mais M. Baccarini ne peut terminer sans rendre un hommage aux vaillants ingénieurs qui ont conduit ce travail avec un entrain digne de tous les éloges.

M. A. DURAND-CLAYE

Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, à Paris.

LES INONDATIONS DES PROVINCES VÉNITIENNES ET LES INGÉNIEURS ITALIENS

— Séance du 22 août 1882 —

MESSIEURS,

Au moment où notre éminent collègue M. Baccarini vient de terminer son intéressante lecture, permettez-moi de lui exprimer, ainsi qu'à M. Bettochi, tous mes chaleureux remerciements pour les paroles si cordiales que ces messieurs ont adressées au Congrès et à la France. Je suis peut-être en mesure plus que personne d'insister sur l'importance des deux communications que nous venons d'entendre. Je me trouvais en Italie, l'automne dernier, au moment des terribles inondations dont M. Bettochi nous a retracé un incident d'une manière si saisissante, et j'ai pu apprécier le dévouement, le courage, la science des ingénieurs italiens et notamment des membres du corps royal du Génie civil dont nous avons le plaisir et l'honneur de compter parmi nous des représentants si autorisés. Rien ne saurait vous donner une idée, messieurs, de ces torrents d'eau versés

en quelques heures sur le sol de la haute Italie, dans les Alpes et dans les Apennins. Les plaines si riches du Pô, de l'Adige, du Tessin, formaient de vastes lacs, et c'est souvent au péril de leurs jours que les ingénieurs allaient défendre les voies de communication et les autres localités. Je me rappelle le cas de M. Bettochi qui me racontait à Rome, que, parti en inspection dans la basse vallée du Pô et emmenant avec lui toute sa famille, il se trouva pris sur une levée de chemin de fer par une irruption brusque de l'inondation. Le train, noyé au-dessus de l'essieu des roues, ne pouvait plus avancer qu'avec la plus extrême prudence, et à chaque instant, il était à craindre que les eaux ne ravinassent la voie. C'est au milieu de dangers de ce genre que nos collègues ont travaillé nuit et jour et cherché à arrêter les désastres qui frappaient les populations et menaçaient de ruiner l'admirable système hydraulique de l'Italie septentrionale. Quant à la communication de M. Baccarini, laissez-moi vous rappeler, messieurs, que la ligne dont il nous a entretenus fait suite à celle du Saint-Gothard; les ouvrages considérables qui viennent de nous être décrits, sont empreints d'un caractère à la fois hardi et puissant que rehausse encore l'admirable cadre du lac Majeur sur les rives duquel la ligne se développe. Remercions donc sincèrement nos collègues italiens de nous avoir exposé dans notre langue ces travaux remarquables; remercions M. Baccarini qui est, non seulement un ingénieur distingué, mais un homme d'État considérable. La politique est à juste titre exclue de nos séances, mais il nous est permis de nous réjouir en voyant l'un des chefs les plus considérables du parti libéral en Italie, venir prendre place à un Congrès essentiellement français et échanger avec nous l'assurance que la France et l'Italie sont sœurs dans le domaine de la Science et du Génie civil.

M. Félix DELACROIX

Ingénieur-Mécanicien, à Deville-lès-Rouen.

CADRAN INDICATEUR ET ENREGISTREUR DES SIGNAUX APPLICABLE AUX LOCOMOTIVES

— *Séance du 23 août 1883* —

M. E. DUCHEMIN

Vice-président de la Chambre de commerce de Rouen.

SUR LA NAVIGATION DU CANAL PROJETÉ DE PARIS A LA MER

— *Séance du 23 août 1888* —

Je ne viens pas ici discuter la possibilité ou l'impossibilité de la création d'un port de mer à Paris, dont le projet a été si éloquemment développé par l'honorable M. Bouquet de la Grye, dans la séance du samedi 18 courant ; je sais, qu'avec assez de temps et d'argent, on arrive aujourd'hui à réaliser des travaux qui, dans un autre temps que le nôtre, auraient paru provenir d'imaginations mal équilibrées ; mais j'ai pensé que, tout en admirant la grandeur de pareilles conceptions, il était utile d'examiner, avant tout, si ces immenses travaux, si les sacrifices auxquels ils entraineraient le pays, auraient le résultat que se propose l'auteur du projet.

Je ne le crois pas et, pour s'en rendre bien compte, il est nécessaire d'entrer dans quelques détails, que je vous demande la permission de vous donner.

Je vais prendre comme types, des navires à vapeur de 1,000 à 2,000 tonneaux comme ceux que M. Bouquet de la Grye a cités dans son mémoire et je vais mettre sous vos yeux les dépenses de ces navires, apportant leurs cargaisons jusqu'à Rouen seulement et les transportant pour Paris, ou les conduisant jusqu'à Poissy, port de Paris, et les déchargeant là, soit sur bateaux, soit sur wagons.

STEAMERS S'ARRÊTANT A ROUEN

Je prends tout d'abord un navire de 1,000 t. venant de Cardiff avec un chargement de charbon pour Paris. Ce vapeur viendra de Cardiff à Rouen, par toutes marées en 3 jours ; dès son arrivée au port, il trouve une place à quai et en deux jours ses 1,000 t. sont transbordés par deux grues à vapeur sur ponton, sur deux chalands de 500 t. l'un ; ses water-ballast sont immédiatement remplis, avant même que son débarquement soit terminé, et huit jours après son départ, il est revenu à son port de chargement. Les deux chalands qui ont pris son chargement de houille, partent sans retard pour Paris et cinq ou six jours après, ils sont rendus devant le chantier du marchand de charbons ou devant l'usine de l'acheteur, à n'importe quel point des rives de la Seine.

Voyons ce que le navire importeur aura dépensé, pour rendre son chargement à fret direct de Cardiff à Paris ; supposez-le à 17 fr. les 1,000 kil., soit

17,000 fr. Je ne parlerai pas des frais jusqu'à Rouen, puisque, soit que le navire s'arrête à Rouen, soit qu'il aille au delà, ils seront toujours les mêmes, pilotage, sauvetage, etc., je ne parlerai que du droit actuel de tonnage qu'il n'aurait plus à payer à Rouen, s'il allait à Paris, mais qui serait, comme nous allons le voir, remplacé par d'autres, beaucoup plus élevés.

Un steamer apportant 1,000 t. a une jauge nette d'environ 600 t.

Le droit de tonnage (0,55) s'élève à.	330 fr. »
Les frais de transbordement sont de 1 fr. par 1,000 kil., soit .	1.000 »
Le frèt de Rouen à Paris par 1,000 k. est de 5 fr.	5.000 »
Frais de Rouen à Paris.	6.330 »
Il reste au navire importeur de Cardiff à Rouen.	10.670 »
PARITÉ. . . .	17.000 fr. »

Supposons maintenant que la Seine permette à ce même steamer de monter jusqu'à Poissy, et voyons quels seront ses frais pour le parcours de Rouen à Poissy.

Un navire de 1,000 t. coûte environ à son armateur 600 à 650 fr. par jour : Prenons le chiffre le plus réduit, ce steamer mettra au moins deux jours à se rendre à Poissy, soit.	1.200 fr. »
2 jours au moins pour son déchargement.	1.200 »
2 jours pour revenir de Poissy à Rouen.	1.200 »
Pilotage de montée et de descente.	350 »
Droits de canal prévus par M. Bouquet de la Grye — 1,000 t. à 3,50 l'un.	3.500 »
L'État qui aura dépensé 300 millions pour son canal et qui aura construit, à Poissy, une gare maritime, fera payer des droits de tonnage et d'amarrage, comme la Ville de Paris le fait à la Villette et au bassin de la Bastille : estimons ces droits seulement à 0,50 par tonneau de jauge et nous trouvons.	300 »
TOTAL TRÈS RÉDUIT.	7.750 »
Il ne restera plus au steamer que	9.250 »
PARITÉ.	17.000 fr. »

Mais ce qui est bien plus grave que cette différence de 1,420 fr., c'est que le navire ne pourra plus faire que moitié moins de voyages, en allant à Paris au lieu de s'arrêter à Rouen, et il n'aura plus que 9 fr. 25 de la tonne pour aller à Poissy, tandis qu'il recevait 10,67 en s'arrêtant à Rouen.

Un bon steamer de 1,000 t. peut faire trois voyages par mois entre Rouen et Cardiff : Sa recette sera, en conséquent, de $10{,}670 \times 3 =$. . . .	32.010 fr. »
S'il va à Paris-Poissy, il ne pourra faire à peine qu'un voyage et demi, soit $9{,}250 \times 1.50 =$	13.587 »
DIFFÉRENCE. . . .	18.135 fr. »

C'est la ruine de l'armateur.

Voilà pour le navire, mais il ne faut pas non plus oublier les intérêts du propriétaire de la marchandise. Tout d'abord, il lui faudra payer une assu-

rance fluviale de Rouen à Poissy qui ne pourra être de moins de 0 fr. 30 par tonne, soit pour 1,000 t. . . . . 300. f. »

Puis, son charbon arrivé à Poissy, il faudra le faire conduire, soit par bateau, soit par chemin de fer dans son usine ou dans son magasin, et je ne puis être taxé de la moindre exagération en fixant ce transport à un minimum de 4 fr. par tonne, soit. . . . 4.000 »

TOTAL. . . . . . . 4.300 fr. »

que le destinataire aura à dépenser de plus que s'il avait reçu son chargement de 1,000 t. par les deux chalands que nous avons indiqués dans le cas du déchargement du steamer importeur à Rouen.

J'ai réduit tous les chiffres indiqués plus haut à des minima exagérés pour ne pas être accusé de faire de la fantaisie, et je remarque encore que j'ai négligé la surprime que les assureurs maritimes exigeraient des armateurs qui feraient monter leurs navires à Poissy.

Nous avons parlé des frais, mais il ne faut pas négliger les délais, et je mets en fait que le navire importeur, montant à Poissy, ne pourra trouver. comme à Rouen, des bateaux ou un matériel de chemin de fer suffisant. pour se débarrasser en deux jours de son chargement de 1,000 t.; pour éviter des surestaries, le destinataire devra faire mettre à terre une partie du chargement, de là, des frais supplémentaires de relevage et de rechargement; s'il outrepasse les jours de planche, il aura à payer 600 à 650 francs par chaque jour employé au delà de ceux prévus par la charte-partie.

Enfin, dans la plupart des cas, un chargement de 1,000 t. de houille, venant à Rouen, se divise en différentes expéditions: les unes se font dans le département ou les départements voisins et les autres se font en partie sur Paris ou sur la ligne. La concurrence qui existe à Paris entre les charbons français, belges ou anglais, ne permet à ces derniers d'y arriver que dans des proportions assez restreintes déjà, et nous croyons avoir démontré, par les chiffres qui précèdent, que le port de Poissy ne diminuerait pas les frais de transport jusqu'à Paris, bien au contraire.

L'exemple que nous avons pris pour les charbons s'applique aussi bien aux grains, blés, maïs, avoines, etc., et, comme l'importation de ces grains se fait par des navires qui portent 1,000, 2,000 et 2,500 tonnes, les augmentations des frais seraient encore plus considérables que sur les charbons qui ne sont que rarement transportés par des navires de plus de 1,000 tonneaux.

STEAMER CHARGÉ DE 2,000 t. BLÉ OU MAÏS ET JAUGEANT ENVIRON 1,200 t.

Fret de Baltimore à Paris, 2,000 t. à 37,50		75.000 fr. »
Droit de tonnage à Rouen, 0,55 sur 1,200 t. .	660 fr. »	16.260 »
Transbordement à Rouen, 0,80 sur 2,000. .	1.600 »	
Transport par allèges, Rouen à Paris 2.000 t. à 7 fr.	14.000 »	
à Rouen, il restera au steamer		58.740 fr. »

Si le navire monte à Paris, il aura à débourser:

Droits de canal, 3,50 sur 2,000 t.	7.000 fr. »	23.100 fr. »
Pilotage.	500 »	
Intérêt et amortissement, consommation pendant les dix à douze jours que durera le voyage, soit seulement 10 jours à 1,200 fr.	12.000 »	
Droits de port à Poissy sur 1,200 t. à 0,50. .	600 »	
Surprime d'assurances sur 1,200,000, 3 1/4 0/0	3.000 »	

Sur 75,000 fr. de fret, le steamer n'aura plus que 51,900 fr. en allant à Paris, au lieu de 58,740 que lui resteraient s'il n'allait que jusqu'à Rouen et comme pour le navire à voiles, il aura perdu au moins 10 jours pour faire ce voyage qui le constituera en perte de 12 0/0, sur le fret qui lui serait resté à Rouen.

NAVIRE A VOILES CHARGÉ DE 2,000 t. BLÉ OU MAÏS ET JAUGEANT ENVIRON 1,400 t.

Fret de New-Orléans à Paris, 37 fr., 50. 0/00		75.000 fr. »
Droit de tonnage à Rouen, 0,55 sur 1,400 t. .	770 fr. »	16.370 »
Transbordement à Rouen, 0,80 sur 2,000 t. .	1.600 »	
Transport par allèges Rouen à Paris à 7 fr. .	14.000 »	
A Rouen, reste au navire à voiles.		58.630 fr. »

Si le navire monte à Paris, il paiera:

Remorquage de 2,000 t. à 2 fr. 50	5.000 fr. »	19.450 fr. »
Droit de canal 2,000 t. à 3 fr. 50	7.000 »	
Pilotage, aller et retour.	500 »	
Ce navire de 1,400 t. de jauge, coûte au moins à son armateur 250 fr. par jour pour intérêt, amortissement, assurance, équipage, entretien, etc., etc.; le voyage aller et retour, sera d'au moins 15 jours, soit.	3.750 »	
Droits de port à Poissy, 0,50 sur 1,400 t. . .	700 »	
Surprime d'assurances 1/2 0/0 sur 500,000 fr.	2.500 »	

Sur 75,000 fr., il ne lui restera que 55,550 fr., au lieu de 58,630 fr. s'il était resté à Rouen, et le navire aura perdu 15 à 20 jours pour aller de Rouen à Paris et retour.

Il en serait de même pour les navires importeurs de vins d'Espagne et d'Italie et de bois du Nord et d'Autriche-Hongrie, qui débarquent à Rouen toutes leurs cargaisons, avec une célérité qui ne redoute la concurrence d'aucun port étranger et d'où la réexpédition se fait par chemins de fer et par eau et pour n'importe quelles quantités aussi bien en province qu'à Paris,

Les frais de transit sont maintenant à peu près nuls, car les entreprises de transports, les comprennent presque toujours dans leur fret, et les marchandises qui ont à les supporter, soit qu'elles exigent plus de soins et plus de démarches que certaines autres, sont grevées de si faibles sommes par 1,000 kil., que cela n'influe en aucune façon sur leurs prix de vente.

On a beaucoup insisté sur les avantages que les navires auraient à aller chercher leur fret de sortie à Paris, au lieu de le prendre dans les ports du littoral, mais c'est là une illusion complète, et les services transatlan-

tiques, comme ceux du grand cabotage, ne parviennent à trouver des frets de retour, bien insuffisants du reste, qu'en drainant les marchandises de tous les points de la France et de l'étranger et en les réunissant au Havre, à Dunkerque, à Rouen, à Bordeaux et à Marseille, par quantités infinitésimales, qui ne forment qu'un tonnage bien peu important si l'on compare les frets de sortie que son charbon procure à l'Angleterre.

M. Bouquet de la Grye a cité les plâtres d'Argenteuil et de Triel comme lest à donner aux navires remontant jusqu'à Poissy, mais ces plâtres sont loin d'avoir un emploi général, et les exportations par le Havre et Rouen, sont là pour le prouver. Puis les transporteurs de la Seine qui sont obligés de les acheter pour s'en faire un lest pour Rouen et le Havre, n'en tirent pas un fret de plus de 1,75 pour Rouen et 2,50 pour le Havre et bien souvent, ne trouvant pas d'acheteurs pour s'en débarrasser à l'arrivée de leurs bateaux, il leur faut les mettre sur quai et les rembarquer à grands frais qui absorbent le prix du fret qui leur reste quand ils peuvent le transborder.

Là, Messieurs, se bornent les détails que j'avais à vous donner pour combattre l'idée du projet de Paris-port de mer; le jour où l'étude en serait soumise au gouvernement, il serait facile de grouper beaucoup d'autres arguments que ceux que j'ai mis en avant dans cette séance, et de prouver combien cette dépense énorme serait inutile et quand même les finances de l'État permettraient de la faire, on regarderait en deux fois à une nouvelle édition du canal de Tancarville.

En résumé, je crois avoir démontré que, non seulement le pays n'aurait rien à gagner à faire Paris presque port de mer, puisqu'au lieu de bénéficier d'une grande réduction dans les transports, le prix des frets se trouverait forcément augmenté pour toute espèce de marchandises et que, d'un autre côté, les armateurs auraient tout à perdre en faisant faire à leurs navires un parcours de 160 à 170 kilomètres de plus (aller et retour 340 kil.), qu'en s'arrêtant à Rouen, puisqu'il leur resterait moins de fret à Paris qu'à Rouen et que ce surcroît de parcours modifierait le nombre de leurs voyages d'une façon ruineuse.

La capitale de la France où tout converge, chemins de fer, canaux, rivières, n'a pas besoin, pour augmenter sa grande prospérité, de devenir un port de mer; les beaux et grands ports dont est largement doté notre pays, suffisent pour alimenter rapidement et économiquement Paris et la province; il suffit d'y apporter toutes les améliorations dont les nations voisines nous donnent l'exemple,,d'améliorer nos fleuves et nos canaux et de donner à nos chemins de fer, les développements qu'ils comportent. Nous aurons, à ce moment bien vite repris le transit que nous disputent si ardemment Anvers et Hambourg dans le Nord, et Gênes et Trieste dans la Méditerranée et l'Adriatique.

DISCUSSION

M. Bouquet de la Grye fait une remarque: c'est que les arguments donnés en faveur de Rouen contre Paris peuvent être invoqués par le Havre contre Rouen, par Saint-Nazaire contre Nantes, par Pauillac contre Bordeaux.

M. Duchemin a parlé de 10 jours d'excédent pour Paris, ce chiffre ne se comprend pas puisqu'il faudra seulement 11 heures pour la montée des navires de Rouen à Paris. Il y a, du reste, des doubles emplois dans les chiffres indiqués.

La matière a donné lieu à une discussion antérieure sur laquelle des volumes ont été écrits. Ce qui d'ailleurs est une vérité pour Bordeaux et Nantes ne pourrait être une erreur ici.

M. Duchemin dit qu'entre le Havre et Rouen, les conditions ne sont pas les mêmes qu'entre Rouen et Paris. Rouen est un port maritime, les navires y sont poussés par le flot; on y observe rarement les brouillards qui sont si fréquents sur la Seine fluviale.

M. Duchemin ne croit pas que ce chiffre de 10 jours puisse être réduit. Il est, du reste, persuadé qu'aucun armateur ne fera remonter ses navires jusqu'à Paris.

M. Depeaux fait remarquer que les navires qui entrent en Seine à la même marée arrivent en même temps à quai au Havre et à Rouen et que, par conséquent, il n'y a pas d'analogie entre Rouen et Paris.

M. Bouquet de la Grye répond que lorsque le Havre aura réalisé son objectif, on y entrera à tout moment, alors Rouen sera en infériorité.

M. Vauthier appuie ce qui a été dit par M. Depeaux, Rouen est un vrai port de mer, Paris ne sera jamais que sur un canal.

M. L.-J. VERNON-HARCOURT

Membre de la Société des Ingénieurs civils d'Angleterre.

SUR L'AMÉLIORATION DE LA SEINE

(EXTRAIT)

— Séance du 23 août 1888 —

M. Vernon-Harcourt dit qu'il y a deux problèmes à résoudre; l'un pour la partie entre Rouen et Paris, l'autre pour la partie entre Rouen et la mer.

1° Une proposition, analogue à celle de la Seine rendue maritime jusqu'à Paris, a été faite récemment par M. Fulton, ingénieur anglais, pour la Mersey jusqu'à Manchester, où la longueur de rivière à améliorer est beaucoup moindre, mais où la profondeur à creuser pour amener la marée à Manchester serait environ double de celle nécessaire pour rendre Paris accessible aux grands navires.

Ce travail a été déclaré impraticable et le projet qui a été soumis au Parlement cette année, consiste en un canal de navigation, avec deux séries d'écluses entre Manchester et Runcorn et des digues dans l'estuaire. Certes, il n'est pas impossible d'amener la marée jusqu'à Poissy ; il s'agit simplement de savoir si ce serait une bonne entreprise commerciale. En raison des difficultés de ce projet, il vaudrait mieux se contenter d'augmenter la profondeur en amont de Rouen, de réduire le nombre des écluses et de les munir d'appareils hydrauliques, de manière à rendre cette partie de la Seine aussi accessible que possible aux grands bateaux de rivière.

2° L'amélioration de la Seine en aval de Rouen a bien une plus grande importance, car on ne peut pas laisser le lit inférieur de l'estuaire dans l'état défectueux où il se trouve. Le lit changeant de Berville à la mer ne peut pas être rendu stable et amélioré en profondeur d'une manière permanente sans l'établissement de digues de direction, et la difficulté réelle consiste dans le genre de ces travaux qui, tout en améliorant le chenal, ne doivent pas nuire aux approches du Havre et de Honfleur. Des endiguements dans un estuaire sableux amènent toujours derrière eux des accumulations de vase, et la Seine en est un exemple remarquable, car, dix ans après l'achèvement des digues, on n'était pas encore arrivé à un état d'équilibre.

Le projet primitif de M. Bouniceau comprenait l'extension des travaux de soutènement par Honfleur jusqu'au Havre. Cette ligne de chenal serait très tortueuse et peu favorable à l'admission des eaux de marée.

Le projet de M. Partiot, qui consiste à resserrer et à approfondir l'entrée de l'estuaire par un endiguement s'avançant sur la côte sud jusqu'au delà de Honfleur, amènerait éventuellement l'envasement de la totalité de l'estuaire jusqu'à la pointe de la côte sud-est.

Dans le projet de M. Vauthier, le chenal s'élargit trop rapidement en aval de Berville, ce qui favorise les dépôts d'alluvions ; ses lignes d'endiguement seraient de peu d'utilité pour augmenter la profondeur.

Les endiguements de la partie basse du chenal ont été placés trop près les uns des autres pour permettre la libre entrée des eaux de marée. Ils devraient être élargis jusqu'à une certaine distance en amont de Berville, et dirigés avec un chenal s'élargissant graduellement vers le Havre ; tandis qu'un branchement de chenal, reliant Honfleur avec le branchement principal, protégerait les intérêts de ce port et pourrait être facilement entretenu par des dragages. M. Vernon-Harcourt pense que par ces moyens on peut assurer l'amélioration de la plus importante rivière de France dans l'intérêt du pays tout entier, sans nuire en aucune manière au Havre ni à Honfleur.

M. BESSON

SUR L'AMÉLIORATION DE LA SEINE

— Séance du 23 août 1883 —

M. VAN DER TOORN

Ingénieur en chef du Ryks Waterstaat, à La Haye.

SUR LES TRAVAUX D'AMÉLIORATION DE LA SEINE

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 23 août 1883* —

M. Van der Toorn a entendu avec le plus grand intérêt les discussions sur l'amélioration de la Seine. Avant de venir en France, il avait pris connaissance de l'excellent travail de M. Vauthier, depuis il a visité la Seine de Rouen au Havre.

Tout cela a donné à M. Van der Toorn la conviction que l'on est en bonne voie et qu'en poursuivant l'exécution des travaux on arrivera à un résultat tout à fait satisfaisant.

Présentation de travaux

ENVOYÉS AU CONGRÈS

POUR ÊTRE COMMUNIQUÉS AUX 3e ET 4e SECTIONS

De Coëne. — Notice sur les travaux exécutés et les projets à entreprendre pour l'amélioration de la Seine, de son estuaire et du port de Rouen.

Émile With. — Les aventures d'un jeune Ingénieur.

P.-J. Messent. — River Tyne Improvement.

Henri Genaille. — Graphiques de résistance des matériaux.

Baccarini. — Atlas des travaux du chemin de fer de Novara à Pino.

A. Laplaiche. — Note sur le curvimètre autoréducteur.

L. Vernon-Harcourt. — Notice sur la digue d'Aurigny.

2e Groupe.

SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES

5e Section

PHYSIQUE

PRÉSIDENT D'HONNEUR.... M. ZENGER, Professeur à l'Université de Prague.
PRÉSIDENT (1)........... M. LECAPLAIN, Professeur au Lycée et à l'École des sciences de Rouen.
SECRÉTAIRE.... .... M. le Dr RANQUE, de Paris.

M. LECAPLAIN

Professeur au Lycée et à l'École des sciences de Rouen.

NOUVEL AVERTISSEUR D'INCENDIE DE M. CARRÉ

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 20 août 1883* (2) —

Le principe de cet avertisseur repose sur la dilatation d'un fil de fer galvanisé ordinaire, de 5 à 6 mètres, intercalé dans le circuit d'une pile électrique con-

(1) M. Bertin, nommé au congrès de la Rochelle président pour 1883 de la section de physique, ayant donné sa démission dans le cours de l'année, les membres de la 5e section ont élu président M. Lecaplain au début de la session.

(2) Par suite de la démission du président élu en 1883, la 5e section n'a pu se constituer que le 17 août; dans la séance du 18 août elle s'est réunie à la 7e section pour assister aux expériences de M. Zenger, et les travaux n'ont commencé effectivement que le 20 août.

tenant également une sonnette électrique; le circuit est fermé par la dilatation du fil de fer. On peut régler la sensibilité de l'appareil et la rendre aussi grande qu'on le veut.

M. DEBRUN

Professeur au lycée d'Auch.

APPAREILS MÉTÉOROGRAPHIQUES ENREGISTREURS DES OBSERVATOIRES DU GERS

— Séance du 20 août 1883 —

M. Ch.-V. ZENGER

Professeur, à Prague.

LE PARALLÉLÉPIPÈDE DE DISPERSION, SA CONSTRUCTION ET SES APPLICATIONS

— Séance du 20 août 1883 —

Le parallélépipède de dispersion se compose de deux prismes identiques, avec leurs angles réfringents placés en sens inverse, de manière à former un parallélépipède.

Les rayons parallèles pénètrent dans le parallélépipède perpendiculairement à la face antérieure *ab*, ils sont réfractés à la diagonale *ac'* de manière que les rayons jaune orangé ou clair émergent à la face postérieure *cd* dans la même direction.

On peut trouver des milieux réfringents dont les indices de réfraction de l'ultra rouge sont pour le premier prisme plus grands que pour le deuxième, tandis que les indices du violet en sont moindres.

Quand on construit le premier en spath calcaire, l'autre en sulfure de carbone on a pour les raies :

$$\begin{array}{llll} A = 1.6497 & \text{(spath calcaire)} & 1.6142 & \text{(sulfure de carbone)} \\ D = \underline{1.6585} & & \underline{3.6333} & \\ H = 1.6833 & & 1.7020 & \end{array}$$

La figure montre qu'alors les rayons rouges sont déviés à gauche, le spath calcaire étant du côté de la source lumineuse, tandis que les rayons violets sont détournés à droite.

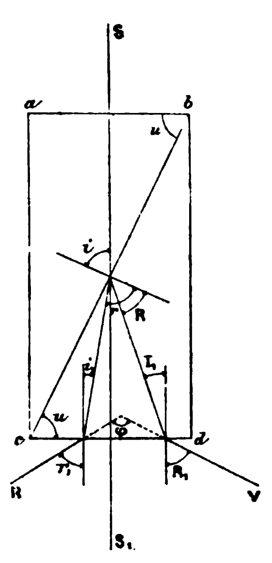


Fig. 48 *bis*.

On voit aisément qu'on peut agrandir les angles réfringent s beaucoup jusqu'à la réflexion commençante des rayons ultra rouges ou ultra violets.

Pour calculer les angles réfringents, dans ce cas-là, on a les équations suivantes :

$$\sin i = \sin r \times \frac{n}{n_1} \text{ (rayons rouges)} \quad \sin i' = \sin R \times \frac{N}{N_1} \text{ (rayons violets)}$$
$$i = u \qquad\qquad i = u$$
$$i_1 = r - u \qquad\qquad I_1 = u - R$$
$$\sin r_1 = n_1 \sin (r - u) \qquad\qquad \sin R_1 = N_1 \sin (u - R)$$
$$\varphi = r_1 + R_1$$

où i, i_1 et I_1 sont les angles d'incidence ; r, r_1 et R, R_1 les angles de réfraction ; u l'angle réfringent des prismes, et φ l'angle de la dispersion totale de la raie A à H ; n et n_1 sont les indices de réfraction des deux prismes pour la raie A, et N, N_1 pour la raie H.

On obtient dans ce cas-là :

$$\log 1.6497 = 0.21744$$
$$\log 1.6142 = 0.20802$$
$$\overline{\qquad 0.00942}$$

$\log \sin u = 9.99058 = \log \sin 78^\circ 7'$ nous donne l'angle réfringent du prisme en spath calcaire pour la réflexion totale au rouge extrême.

Ce qui donne :

$$r - u = 90^\circ - 78^\circ 7' = 11^\circ 53'$$

$$\log \sin i_1 = 9.31370$$
$$\log n_1 = 0.20802$$
$$\log \sin r_1 = 9.52172 = \log \sin 19^\circ 25' \quad r' = 19^\circ 25'.$$

Pour les rayons ultra violets nous obtenons :

$$\log 1.6833 = 0.22617$$
$$\log 1.7020 = 0.23096$$
$$\log \frac{N}{N_1} = 9.92521$$
$$\log \sin 78^\circ 7' = 9.99058$$
$$\log \sin 75^\circ 25' = 9.98579 \quad R = 75^\circ 25'$$
$$I' = 78^\circ 7' - 75^\circ 25' = 2^\circ 42'$$
$$\log \sin 2^\circ 42' = 8.67308$$
$$\log N_1 = 0.23096$$
$$\log \sin 4^\circ 36' = 8.90404 \quad R' = 4^\circ 36'$$
$$\varphi = 19^\circ 25' + 4^\circ 36' = 24^\circ 1'.$$

C'est bien la dispersion de trois prismes de sulfure de carbone à 60° d'angle réfringent.

D'autres combinaisons ne donnent pas beaucoup moins :

Crown léger et mélange d'anéthole à la benzine.

Angle réfringent u :	φ Dispersion totale de A à H :
60°	4° 11′, 1
65	5 7 , 4
70°	6° 24 , 8
75	8 31 , 3
80	12 12 , 6
83	12 20 , 0

Crown léger et mélange d'huile de Cassie à l'alcool :

u	φ
60°	7° 20′, 0
65	8 55 , 6
70	11 12 , 0
75	14 37 , 8
80	21 28 , 0

Quartz et huile de Cassie mélangée à l'alcool pur et à la benzine :

u	φ
60°	6° 55′, 7
80	16 16, 0.

Crown Bontemps et huile de Cassie mélangée à la térébenthine :

u	φ
60°	6° 48′, 3
80	24 34, 0.

En faisant les angles réfringents des prismes plus larges, on parvient à faire disparaître à volonté tous les rayons du bord rouge ou violet du spectre; et on peut ainsi observer à la lumière monochromatique rouge ou violette, les protubérances solaires, le passage de Vénus et les contacts géométriques avec la plus grande précision, faute de la formation de la goutte noire.

Au contraire, la lumière monochromatique ne laisse observer que les interférences tout à fait réguliers de bords rapprochés de la planète et du soleil; et les spectres fugitifs et superposés de la lumière directe et réfléchie des bords et de l'atmosphère planétaire, avec ceux de la lumière directe solaire, n'apparaissent pas, à cause de leur faible intensité, produite par une dispersion puissante.

En effet, les observations de MM. Tacchini et Ricco ont prouvé la justesse de ces remarques, faites déjà avant le passage de Vénus (Comptes rendus du 23 janvier 1882), car l'accord est beaucoup plus grand entre les observations spectroscopiques des contacts qu'entre les observations occulaires.

Si au parallélépipède on en joint un autre, on peut agrandir par un choix juste des angles réfringents des prismes et de leurs milieux moyens réfringents, la dispersion totale de 130° jusqu'à 150°, c'est-à-dire la dispersion des 16 à 19 prismes de 60° au sulfure de carbone.

L'utilité de ces spectroscopes, à cause de leurs pertes minimes par réflexion et par l'absorption de la lumière, pour les études astrophysiques de spectres des étoiles et du soleil est manifeste, de même le peu de coût par comparaison aux autres spectroscopes puissants à vision directe.

M. l'Abbé VALETTE

Directeur du *Cosmos-les-Mondes*.

RECHERCHES SUR LA PRIORITÉ DE LA DÉCOUVERTE DE L'ÉLECTROMAGNÉTISME

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— Séance du 20 août 1883 —

Dans le traité d'*Histoire de la physique et de la chimie,* par Ferdinand Hœfer (page 298), il est décrit une expérience d'un physicien italien, Romagnosi, faite en 1802, c'est-à-dire environ vingt ans avant la découverte d'Œrstedt sur l'action de la pile de Volta sur l'aiguille aimantée. Mal exposée, cette expérience peut être interprétée de plusieurs manières. M. VALETTE en a cherché, dans les ouvrages de l'époque, une description plus complète, et il a été assez heureux pour la trouver dans un traité de physique imprimé en 1805, et dont l'auteur était professeur dans un lycée de Paris; mais ce professeur ne l'avait certainement pas faite, car répétée par M. Valette elle n'a donné aucun résultat. La découverte de l'électro-magnétisme reste donc toujours le plus beau titre de gloire du physicien danois.

MM. Jos. DEPIERRE

Chimiste coloriste

et

Jules CLOÜET

Professeur de Chimie à l'École de Médecine de Rouen.

ESSAIS SUR L'ACTION DE LA LUMIÈRE ÉLECTRIQUE ET DE LA LUMIÈRE SOLAIRE SUR LES COULEURS IMPRESSION COTON

— Séance du 22 août 1883 —

Le but principal de ces essais est de constater expérimentalement l'influence de la lumière électrique sur les couleurs. Des expériences de ce genre ont été tentées avec la lumière solaire; nous avons employé l'une et l'autre, et, d'après nos résultats, la lumière électrique (arc voltaïque),

agirait dans la proportion générale du 1/5 de la lumière solaire, eu égard aux intensités réciproques et aux distances des foyers.

Mode d'essai. — Le mode d'essai que nous avons employé est le suivant : Ayant imprimé sur calicot, avec une rayure pékin, des bandes de diverses couleurs, nous avons donné à chacune d'elles le traitement approprié. Les bandes de chaque nuance ont ensuite été partagées en 4 séries. La première a été mise sous pli et enveloppée dans du velours noir, pour être bien à l'abri de l'action de la lumière et de l'air. Cette série constitue l'étalon de couleur. La deuxième série a été exposée à l'action de la lumière solaire pendant deux mois consécutifs (août et septembre 1878). La troisième série a été exposée à l'action de la lumière électrique du 22 octobre 1877, au 16 février 1878 (275 heures), les échantillons étaient placés à 8m,20 du foyer lumineux, et sous un angle de 40° environ, la lumière tombait elle-même sur les échantillons, sous une inclinaison de 44° au-dessous de l'horizontale. Enfin, la quatrième série a servi aux comparaisons et a surtout été employée, comme point de repère, entre les diverses séries, pour constater les différences, et déduire les résultats.

Des bandes de chacune des séries n° 2 et 3 ont été exposées :

1° A la lumière blanche, en plein air ; 2° à la lumière blanche sous un verre légèrement coloré en vert (verre à vitres double) ; 3° à la lumière rouge ; 4° à la lumière orange ; 5° à la lumière jaune ; 6° à la lumière vert jaune ; 7° à la lumière bleue ; 8° à la lumière violette ; les couleurs des verres correspondant, à peu près, aux couleurs chromatiques de Chevreul suivantes :

Rouge	= 2 R	Vert jaune	= 4 V J
Orange	= 4 O	Bleu	= 2 B
Jaune	= 1 J	Violet	= 1 V

Couleurs essayées. — Les diverses couleurs imprimées, sont les suivantes, que nous classons d'après le spectre :

1. Rouge à l'alizarine artificielle, par teinture.
2. Rouge à l'extrait de garance, par teinture.
3. Rouge, garancine et quercitron, par teinture.
4. Rouge à l'alizarine artificielle, vapeur, non huilé.
5. Rouge à l'extrait de garance, vapeur.
6. Rouge à l'alizarine artificielle, vapeur, sur huilé.
7. Rose à l'alizarine artificielle, vapeur, non huilé.
8. Rouge, mordant d'alumine, teint en cochenille.
9. Rose à l'alizarine artificielle, vapeur, sur huilé.
10. Rose safranine à l'albumine, vapeur.
11. Rose à la laque de garance Courtois, vapeur (alb.).
12. Rose albumine et fuchsine, vapeur.
13. Rose à l'alizarine artificielle, par teinture, non huilé.
14. Orange, par mordant d'albumine teint en nitro-alizarine.
15. Orange au sous-acétate de plomb, passé en bichromate et viré en chaux.
16. Orange, laque de flavine et albumine.

17. Orange, laque de graines de Perse et albumine.
18. Orange, laque fustet et albumine.
19. Cachou, vapeur, à l'alizarine.
20. Rocou, application, simplement lavé.
21. Orange, par laque de chromate de plomb et albumine, fixé à la vapeur.
22. Orange, par teinture, sur mordant d'alumine, teint en quercitron.
23. Orange, curcumine et alumine, vapeur.
24. Orange impression, mordant d'alumine et teinture en graines de Perse.
25. Jaune, impression mordant d'alumine, teint en sumac.
26. Jaune, laque de gaude et albumine.
27. Vert Guignet à l'albumine.
28. Vert prussiate et graines, vapeur.
29. Vert prussiate et chrome (Havraneck).
30. Bleu indigo réduit, passé en chaux, puis en acide sulfurique.
31. Bleu, imitation indigo par outremer et vert Guignet et fixé à l'albumine.
32. Bleu, au prussiate et sel ammoniac non préparé, vaporisé et chromaté.
33. Bleu d'aniline et albumine.
34. Bleu, vapeur, prussiate.
35. Bleu, vapeur, prussiate.
36. Bleu, vapeur, prussiate.
37. Violet, à base de violet de Paris.
38. Violet, vapeur, alizarine artificielle et acétate de fer.
39. Violet, vapeur, à l'acétate d'alumine et extrait de campêche.
40. Violet, par teinture, mordant de fer, teint en garancine.
41. Violet, par teinture, mordant de fer, teint en alizarine artificielle.
42. Violet, par teinture, mordant de fer, teint en alizarine Verdet (Pincoffine).
43. Loutre, vapeur, alun de chrome et cachou, vaporisé et chromaté.
44. Puce, vapeur, acétate de chrome et extrait de garance.
45. Puce, à l'albumine, avec laque, puce de Courtois.
46. Cachou, au cuivre, vapeur et chromaté.
47. Cachou, plastique, au peroxyde de fer et albumine.
48. Cachou, vapeur, à base de cachou, avec acétate de manganèse.
49. Grenat, garancine, mordant d'alumine seul, sursaturé.
50. Cachou, par oxydation et teinture, à base de cuivre et d'alumine, teint en garancine.
51. Loutre, à base d'albumine et de fer, par teinture en garancine et quercitron.
52. Puce, à base d'alumine et de fer (1), par teinture en alizarine artificielle et quercitron.
53. Puce, à base d'alumine^{12}, et de fer, par teinture en alizarine artificielle seule.
54. Puce, à base d'albumine^{1} et de fer^{1}, par teinture en alizarine artificielle seule.
55. Puce, à base d'albumine^{1} et de fer^{1}, par teinture en alizarine artificielle et quercitron.
56. Puce, à base d'albumine^{1} et de fer^{1}, par teinture en garancine seule.
57. Puce, à base d'albumine^{12} et de fer^{1}, par teinture en garancine seule
58. Puce, à base d'albumine^{1} et de fer^{1}, par teinture en garancine et quercitron.
59. Noir d'aniline, par oxydation.
60. Noir, vapeur, campêche et quercitron, vaporisé et chromaté.
61. Noir, vapeur, campêche, fer et alumine, vaporisé et chromaté
62. Noir, par teinture, mordant de fer seul et alizarine artificielle.
63. Noir, par teinture, mordant de fer seul, garancine.
64. Noir, par teinture, mordant de fer seul, campêche.
65. Noir d'aniline par oxydation.
66. Gris, nigrosine.
67. Gris, laque, de campêche et albumine.
68. Gris, noir de fumée et albumine.
69. Gris, vapeur, au sulfure organique à l'aloès.
70. Olive, vapeur, graines de Perse et acétate de chrome.

(1). 12 indique 12 parties acétate d'alumine à 10° pour 1 partie acétate de fer à 10°.

71. Olive plastique, jaune de chrome et cachou minéral.
72. Gris au prussiate.
73. Mode, à la noix de galle, chromaté.
74. Mode quercitron, chromaté.
75. Mode cachou et campêche, chromaté.
76. Bleu outremer et albumine d'œufs vaporisé.

Résultat des essais. — Parmi les 76 couleurs essayées, nous constateront d'abord qu'il y en a 8 sur lesquelles la lumière n'a pas agi, d'une façon appréciable. Ce sont, du reste, des couleurs plastiques et quelques-unes des couleurs teintes, réputées les plus solides. Ces couleurs sont :

N° 46. Cachou, vapeur, au cuivre et chromaté (très foncé).
N° 47. Cachou au peroxyde de fer et albumine d'œufs.
N° 54. Puce, fer, alumine teint en alizarine artificielle, bien saturé.
N° 55. Puce, fer, albumine teint en alizarine et quercitron.
N° 56. Puce, fer, albumine teint en garancine.
N° 68. Gris fumée et albumine d'œufs.
N° 71. Olive (jaune de chrome, vert Guignet et gris fumée) à l'albumine d'œufs.
N° 76. Bleu d'outremer et albumine d'œufs.

Ces échantillons ont été soumis, dès 1879, à la Société industrielle de Rouen. C'est ce qui explique l'absence de certaines couleurs d'application plus récentes, telles que : le bleu d'alizarine, les verts, solide, malachite, brillant, etc., le bleu méthylène, l'indigo artificiel, etc. (Voir la note du Comité de Chimie de la Société industrielle de Rouen, année 1879, page 278).

Pour exprimer en chiffres, les effets de décoloration, nous avons admis chaque couleur comme unité ou 100 centièmes et chaque décoloration est exprimée en centièmes ; en additionnant dans chaque série, de chaque lumière, les effets de décoloration, puis, en divisant par la totalité des couleurs essayées, nous obtenons la moyenne de décoloration. Comme contre-épreuve, nous avons pris les rouges seuls (n° 1 à n° 13) et nous arrivons sensiblement aux mêmes résultats. Ainsi, dans l'ensemble des essais (dans les conditions énoncées précédemment), 76 couleurs à 100 unités d'intensité chacune, donnent 7,600 unités ; les décolorations sont les suivantes :

La lumière solaire décolore 2,256 unités, soit les $\frac{22}{76}$ ou $\frac{28}{100}$, la lumière électrique décolore 464 unités ou $\frac{464}{7600} = \frac{4}{76} = \frac{6}{100}$; d'où la lumière solaire, décolorerait (dans nos conditions d'essais), dans la proportion de $\frac{28}{100}$ à $\frac{6}{100}$ soit $\frac{6}{28}$ ou $\frac{21}{100}$. Remarquons ce résultat ; il correspond exactement aux unités de décoloration du rayon rouge dans la lumière solaire, d'où nous pourrions incidemment déduire que la force de la lumière électrique, dans nos conditions d'essais, correspond à environ les $\frac{20}{100}$ ou le

1/5 de la lumière solaire. Depuis nos travaux, M. Decaux a fait une étude sur la résistance des couleurs fixées sur les tissus, aux agents d'altération auxquels elles seront soumises pendant l'usage, étude présentée à la Société d'Encouragement, le 10 mars 1882.

En voici les conclusions relativement à la lumière électrique :

L'action de la lumière électrique sur les couleurs fixées sur la laine par la teinture, ainsi que sur celles de peintures à l'eau et à l'huile, est semblable à celle du jour, mais moins énergique avec les moyens employés.

Dans les expériences de M. Decaux, les couleurs ont été exposées pendant 1,500 h. à une lumière à arc voltaïque de 200 becs, à une distance de 1m,50 sous verre mince. L'action est environ quatre fois plus faible que celle du soleil.

En rapprochant ces chiffres de ceux indiqués par Fizeau et Foucault, nous ne pouvons nous empêcher de signaler leur coïncidence.

D'après Fizeau et Foucault, la lumière solaire étant représentée par 100, par un ciel très pur, au mois d'août, à 2 heures de l'après-midi, la lumière électrique (arc voltaïque) produite par 80 éléments Bunsen en deux séries disposées par 40, représenterait les $\frac{23}{100}$ de l'intensité du soleil. Or, nous avons, d'une part, 810 heures de lumière solaire (très variée) et, d'autre part, 275 heures de lumière électrique régulière, mais un peu plus forte que celle qui a servi aux essais de MM. Fizeau et Foucault; en réduisant de part et d'autre les heures au prorata des centièmes et tenant compte des distances des foyers, nous arrivons à des chiffres similaires. Nous ne tirons aucune déduction de ce rapprochement, mais nous devons le signaler.

L'ordre d'action sur les 76 couleurs est le suivant :

		Centièmes décolorés.			
Lumière solaire	blanche	2.256	lumière électrique	blanche	464
»	bleue	1.265	»	bleue	122
»	jaune	1.255	»	jaune	136
»	verte	968	»	verte	0
»	orange	856	»	orange	0
»	violette	713	»	violette	0
»	rouge	353	»	rouge	0

En considérant chaque couleur comme 100 et résumant les influences,

La lumière solaire blanche décolore	28/100
» élect. » »	6/100
Le rayon le plus actif (bleu solaire)	17/100
» moins actif (rouge)	6/100

Des divers essais faits sur les rouges, il ressort que : l'alizarine artificielle résiste mieux à la lumière solaire que tout autre rouge (bien en-

tendu sur coton et imprimé), l'alizarine par teinture est plus résistante que l'alizarine fixée par la vapeur. La cochenille est aussi sensible que la fuchsine, enfin la safranine donne les rouges et roses les plus sensibles ; sur ces rouges, le rayon le plus actif est le jaune, le moins actif, le rouge.

Dans les diverses couleurs, les rayons sont :

COULEURS	LE PLUS ACTIF	LE MOINS ACTIF
Rouge	Jaune	Rouge
Orange	Bleu	Id
Jaune	Bleu	Id.
Vert	Bleu	Id.
Bleu	Jaune	Id.
Violet	Bleu	Id.

Conclusions.

I. La lumière électrique décolore les matières colorantes.

II. Les rayons colorés de n'importe quelle lumière sont efficaces, mais à des degrés différents.

III. Les deux lumières agissent sur les couleurs : que ces dernières soient à l'air ou à l'abri de l'air.

IV. Les rayons jaunes sont les plus actifs avec les rayons bleus.

V. Les rayons rouges sont les moins actifs.

VI. L'ordre d'activité des rayons colorés, est le suivant :
Jaune, bleu, vert, orange, violet, rouge.

Au point de vue des applications, la lumière électrique (arc voltaïque) décolore plus que toute lumière artificielle, en raison de sa grande intensité. Le seul avantage qu'elle a, c'est de ne point émettre de gaz qui, par eux-mêmes, viennent encore ajouter aux effets de la lumière. On sait que les peintures du grand Opéra sont fortement compromises par le gaz; la lumière électrique n'en continuerait pas moins l'œuvre commencée par le gaz, avec l'effet des produits de la combustion en moins (voir le *Journal de Rouen* 27-1-1882) et l'action de l'ozone en plus.

Il est d'usage d'employer, pour garantir les meubles, des housses de tissus ; il conviendrait, pour empêcher le plus possible l'action de la lumière, de n'employer que des housses rouges.

La mode qui, dans ses caprices, est quelquefois rationnelle, a inauguré, il y a quelques années, les parasols rouges. Ce sont ceux qui, d'aprè ces essais, seraient les plus propices à conserver le teint.

M. le Dr RANQUE

RÉGULATEUR DE TEMPÉRATURE SANS L'USAGE DU GAZ

— Séance du 22 août 1883 —

Il est des cas où l'on a besoin de maintenir pendant un temps assez long un bain d'un liquide quelconque à une température constante. Dans un laboratoire où le gaz se trouve installé, on arrive facilement à ce résultat au moyen de régulateurs très connus. Mais ce qui n'offre aucune difficulté dans un laboratoire bien agencé, devient très difficile à réaliser lorsque le gaz fait défaut. Un appareil permettant de maintenir un liquide à une température constante, sans employer le gaz, a été déjà décrit par M. le Dr Regnard, dans le journal *la Nature* (n° du 8 juillet 1882). Voici, en deux mots, ce dont il se compose :

Une lampe à essence de pétrole est portée par un long bras de levier fixé à la palette d'un électro-aimant. Cette lampe peut prendre deux positions différentes, suivant que l'électro-aimant agit ou bien est au repos. Au-dessus d'elle, sur un trépied, se trouve le vase rempli du liquide à maintenir à une température constante. Un thermomètre à mercure, portant à la partie inférieure un fil de platine soudé dans le verre et communiquant constamment avec le mercure, est ouvert à sa partie supérieure. Il laisse passer un autre fil de platine que l'on peut faire descendre plus ou moins dans le tube, à la rencontre du mercure. A l'état de repos, la lampe se trouve placée sous le vase contenant le liquide. On l'allume, et le liquide s'échauffant, il arrive un moment où le mercure, en se dilatant dans le thermomètre, touche le fil supérieur de platine et fait ainsi passer le courant d'une pile dans l'électro-aimant. La lampe alors s'éloigne et la température tend à rester stationnaire, puis à s'abaisser. Lorsque le mercure, en se contractant, ne touchera plus le fil supérieur, le courant sera rompu et la lampe, ramenée par un ressort à boudin, reprendra sa position première et chauffera de nouveau le liquide, et ainsi de suite. L'appareil se compose donc, comme vous le voyez, de trois parties. Un thermomètre à mercure, ouvert à sa partie supérieure, une pile avec un électro-aimant et une lampe. Le grand désavantage, à mon avis, de cet appareil, est la disposition de la lampe. Elle est mobile. Elle ne peut donc pas être lourde et, par conséquent, tenir beaucoup de liquide. De plus, et c'est là surtout un grave défaut, elle brûle continuellement, qu'elle serve à

chauffer ou non, ce qui restreint encore beaucoup le temps pendant lequel elle peut maintenir constante la température du bain liquide.

L'appareil que j'ai l'honneur de présenter devant vous remédie à cet inconvénient, et possède encore quelques avantages que je vais vous indiquer.

Il se compose de trois parties (voir fig. 49). Une lampe A à alcool ou à

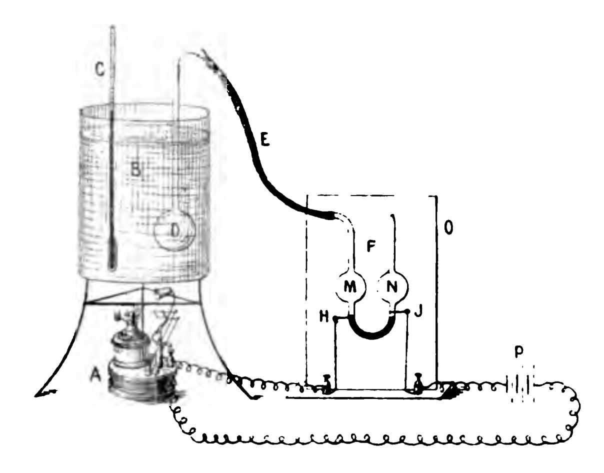


Fig. 49.

essence de pétrole; un tube D en verre, terminé par une boule de verre; le régulateur F, et une pile de deux éléments Leclanché à agglomérés zincs grande surface P.

La lampe A a déjà été décrite séparément dans le journal l'*Électricien*, du 15 janvier 1882. C'est un appareil qui s'allume et s'éteint à distance en fermant le circuit des piles ci-dessus désignées.

Le tube D joue tout-simplement le rôle d'un thermomètre à air et transmet la pression du gaz qu'il renferme au régulateur F, au moyen d'un tuyau de caoutchouc E.

Le régulateur F se compose d'un tube en U, ouvert à ses deux extrémités par des orifices très petits pour ne pas laisser pénétrer de poussières, portant deux ampoules M, N, et maintenu vertical par une planchette O. Une petite colonne de mercure occupe la courbure du tube. H et J sont deux fils de platine soudés dans le verre et pénétrant dans l'intérieur du tube en U. A l'état de repos, le niveau du mercure étant sur l'horizontale, la tige H plonge seule dans le mercure, et la tige J est placée au-dessus à 2 millimètres environ. Ces deux tiges de platine communiquent à deux bornes placées sur le pied de la planchette O.

Voyons maintenant comment fonctionne l'appareil. On commence par faire le circuit, comme la figure l'indique, on remplit le vase B du liquide

à maintenir à une température constante et on fait communiquer un instant les deux bornes de la planchette. Le courant étant fermé, la lampe s'allume. Cela fait, on place dans le vase B un thermomètre ordinaire C, et l'on attend qu'il ait indiqué la température à laquelle le bain doit rester stationnaire. A ce moment, l'on joint l'extrémité du tube D avec la branche M du régulateur, au moyen du tube en caoutchouc E. La température continuant à s'élever, augmente la dilatation de l'air contenu dans la boule D, cette pression se transmettant par l'intermédiaire du tube E dans la branche M. Le mercure monte dans la branche N et ferme le circuit de la pile sur la lampe par son contact entre les tiges H et J (fig. 51.) Si la tem-

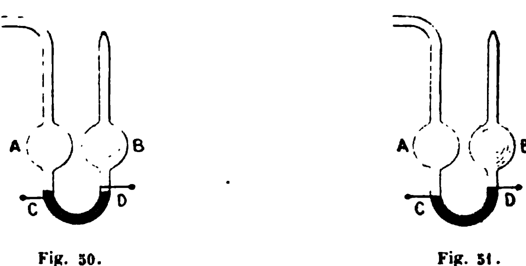


Fig. 50. Fig. 51.

pérature s'élève encore un peu, le contact cesse entre la tige H et le mercure, et le courant se trouve ouvert (fig. 52.) Mais ce contact, qui n'a duré qu'un instant, a suffi pour faire retomber le capuchon sur la lampe et l'éteindre. Le liquide du vase B va donc se refroidir. La dilatation de l'air diminuant dans la boule D, le meroure du régulateur reprendra la position indiquée (fig. 51), et de nouveau le courant étant fermé sur l'allumoir, la lampe s'allumera de nouveau, et ainsi de suite. La température restera

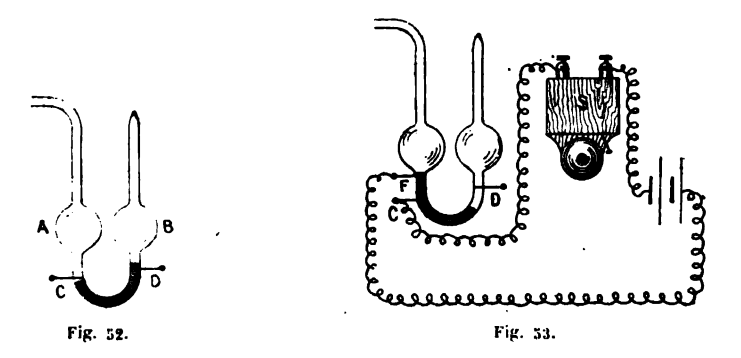


Fig. 52. Fig. 53.

donc constante dans des limites très restreintes, étant donné la sensibilité du thermomètre à air et le faible mouvement d'oscillation de la colonne de mercure. On peut, du reste, augmenter ou diminuer la sensibilité de cet appareil en augmentant, ou en diminuant le volume de la boule D.

et la différence de niveau des deux tiges de platine. En outre, dans cet appareil, l'électricité ne sert qu'au moment de l'allumage et de l'extinction, environ une seconde à chaque fermeture de courant. Mais ce qui est beaucoup plus important, c'est que *la lampe ne brûle que lorsqu'elle doit donner de la chaleur*. De plus, étant fixe, elle peut être beaucoup plus grande, contenir plus de liquide et permettre pendant un temps très long de garder la température constante, sans avoir le moins du monde à s'en occuper. Mais si par hasard, me direz-vous, la lampe finissait par baisser faute de combustible ou même s'éteindre, lorsqu'on n'est pas dans le laboratoire ou qu'on est occupé à autre chose, ne pourrait-on pas en être prévenu pour remédier à cela et empêcher l'expérience de manquer ? Le moyen, en effet, serait très simple : il suffirait (fig. 53) de placer à 2 ou 3 centimètres de la tige C, une autre tige F, reliée par un fil métallique à la tige D. Si, la lampe s'éteignant, le liquide se refroidissait au delà d'une certaine limite, la contraction de l'air dans la boule D augmenterait la dénivellation du mercure, et ce dernier viendrait faire contact entre les tiges D et C. Il fermerait ainsi un nouveau circuit dans lequel serait placé une sonnerie S, et cet appel persisterait un temps assez long pour que l'on pût remédier à sa cause, c'est-à-dire arrêter le refroidissement du liquide en remettant du combustible dans la lampe.

Tels sont, Messieurs, les avantages que ce petit appareil peut rendre, selon moi. Il me paraît surtout indiqué pour la culture des microbes, et sa facilité de construction permet à tout le monde de le fabriquer.

M. Adrien GUÉBHARD

Professeur agrégé à la Faculté de Médecine de Paris.

SUR LA FORCE ÉLECTROMOTRICE DES DÉPOTS ÉLECTROLYTIQUES DE PEROXYDE DE PLOMB

— Séance du 22 août 1888 —

Amené par mes recherches sur les « figures équipotentielles » (1) à étudier d'une manière tout à fait spéciale la force électromotrice des dépôts

(1) Assoc. franç., congrès de la Rochelle, 1882, p. 256. Voir les mémoires détaillés dans le *Journal de Physique*, (2) 1, 203-22, 483-92 ; 2, 328-35. L'*Électricien*, 2, 50-67, 273-83, 429-39 ; 4, 203-10 ; 5, 14-22. *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 90, 984, 1124 ; 93, 403, 582, 792 ; 94, 437, 831 ; 95, 29 96, 1424.

électrolytiques de peroxyde de plomb obtenus par la décomposition de l'acétate neutre, je me suis proposé de démontrer que cette force électromotrice *inverse* ou *secondaire* (1), bien loin d'être constante, demeure dans des limites très étendues, fonction de la f. e. primaire sous l'influence de laquelle elle a pris naissance.

Sans énumérer toutes les expériences préliminaires qui précèdent inévitablement le choix d'une méthode définitive, je me bornerai à citer deux procédés opératoires qui, répétés chacun pendant plus d'un mois, m'ont donné des résultats toujours concordants.

Dans l'un et l'autre, afin d'isoler autant que possible les réactions des deux électrodes, j'ai employé l'artifice commun, qui consiste à donner à l'une — la positive, ici — une surface très petite par rapport à l'autre. Imitant d'ailleurs tous les observateurs qui, avant moi, s'étaient occupés de la polarisation, je n'attachai pendant longtemps aucune importance à la forme et à la position de cette électrode ; mais un fait expérimental, toujours négligé jusqu'ici à ma connaissance, et qui, par la nature même de mon point de départ, ne pouvait m'échapper longtemps, vint me montrer quelle importance devait avoir, pour l'observation des faits, autant que pour les conclusions à en tirer, l'incertitude ordinairement laissée à ce sujet.

Quelque petite que soit, en effet, la surface de l'électrode positive immergée dans la solution d'acétate de plomb, pour peu que l'œil y puisse suivre le développement des dépôts irisés de peroxyde connus sous le nom d'anneaux de Nobili, le premier fait qui frappe l'attention est l'inégale répartition de ces dépôts sur les diverses régions de l'électrode, en même temps que la régularité parfaite qui préside à cette répartition pour chaque position relative des deux électrodes. Il est toujours facile de ralentir assez le développement des anneaux pour suivre ce développement dans toutes ses phases, et on voit alors les couleurs, parties des points saillants ou marginaux, s'avancer géométriquement vers certaines régions centrales ou reculées qui souvent peuvent rester complètement nues, alors qu'une électrolyse très active se manifeste tout autour. Si nous ne craignions de sortir de notre sujet, nous pourrions même aller plus loin et affirmer que ces lignes colorées, suivant lesquelles se fait le développement de l'électrolyse, représentent très exactement les lignes d'égale tension qui correspondraient à l'influence statique des deux électrodes dans un champ isolant. Mais, en dehors de toute idée théorique, le fait expérimental indubitable est qu'à moins de choisir des formes et des positions tout à fait spéciales des électrodes, *la polarisation n'est jamais uniforme* aux divers points de chacune d'elles, en sorte que, même en attachant

(1) Afin d'éviter toute amphibologie, je n'emploie pas le mot *polarisation*, qui semble aujourd'hui de plus en plus exclusivement réservé par certains physiciens aux modifications *invisibles* de la surface des électrodes qui précèdent tout dépôt d'électrolyse proprement dite.

l'idée de maximum de la polarisation à l'apparition des premiers dépôts visibles, toutes les méthodes de mesures galvanométriques (1) devront donner nécessairement des indications croissantes, longtemps après l'apparition des premiers dépôts, par le fait seul de l'extension successive de ces dépôts à des régions précédemment inactives de l'électrode.

C'est probablement à cette cause que doit être attribuée la constatation faite par M. Crova (2) de l'accroissement de la f. e. de polarisation d'un voltamètre entre l'apparition des premières bulles et le dégagement « bien caractérisé » des gaz. C'est probablement aussi pour avoir su éviter cette circonstance par l'emploi de tubes à la Wollaston et par la substitution de l'électromètre au galvanomètre, que M. Exner (3) a pu montrer si rigoureusement depuis zéro jusqu'au maximum, l'égalité des f. e. polarisante et de polarisation. Quoi qu'il en soit, cette objection qui, à ma connaissance, n'avait jamais encore été soulevée, aurait pu diminuer la portée de toutes mes premières observations et j'ai tenu à me placer dans des conditions telles que rien ne pût masquer le fait saillant.

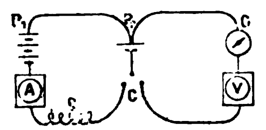


Fig. 54.

Me reportant aux travaux de Lamé sur les surfaces cylindriques isothermes (4), j'ai pris pour électrodes deux cylindres circulaires concentriques, l'un (lame d'étain ou de platine) de $0^m,205$ de diamètre, sur la paroi d'une auge de $0^m,075$ de profondeur, et l'autre (tube de platine ou tige d'acier), de $0^m,005$ de diamètre, placé suivant l'axe. Si l'on a le soin d'isoler les deux bases dans une couche de cire molle bien horizontale, on obtient à tout instant une teinte parfaitement égale sur toute la hauteur de la petite électrode, dont la surface, on le voit, n'est que le 1/40 environ de la grande.

Dans une première série d'expériences, l'auge P_2 (fig. 54), contenant une solution d'acétate au millième, était reliée à un commutateur Ruhmkorff C, de manière à pouvoir être mise alternativement dans le circuit d'un galvanomètre G ou d'une f. e. primaire P_1, graduée au moyen de rhéostats et de boîtes de résistance ρ. Le galvanomètre G était un galvanomètre de

(1) Ou tout au moins celles où la résistance du circuit galvanométrique extérieur n'est pas très grande par rapport à celle de l'*électrauge*, s'il est permis de désigner ainsi l'auge électrolytique.

(2) *Ann. de Chimie et de Physique*, (3) 68, 413-62 (1863).

(3) *Sitzungsberichte der Wiener Akademie*, 77, 46 (1878).

(4) *Leçons sur les coordonnées curvilignes*, 1 vol. 1859.

Nobili, shunté et amorti par le voisinage d'une forte aiguille aimantée : les lectures se faisaient par réflexion sur une échelle millimétrique placée à $1^m,16$ de distance, en sorte que l'on avait directement la tangente des petites déviations observées. Sur le même trajet se trouvait interposé également un voltmètre ou galvanomètre à grande résistance (10,935 ohms) de Gaiffe, gradué en dixièmes de Volts. Enfin, sur le circuit primaire, se trouvait un ammètre du même constructeur, gradué en milliampères.

Le procédé opératoire consistait à faire passer le courant primaire ou courant de charge pendant un temps θ estimé au moyen d'un chronomètre donnant le quart de seconde; puis à fermer sur lui-même le circuit secondaire et à mesurer l'impulsion produite par le courant de décharge sur l'aiguille du galvanomètre, ainsi que la position d'arrêt de l'aiguille du voltmètre ; cette dernière lecture étant d'ailleurs toujours beaucoup moins certaine que l'autre, à cause du défaut d'apériodicité de l'appareil et de la rapidité avec laquelle baissent dans les premières secondes de la fermeture du circuit les f. e. secondaires ; la durée des lectures, c'est-à-dire de la fermeture du circuit secondaire, était assez régulièrement de 20 secondes, exceptionnellement 15 secondes ou 25 secondes ; la durée de charge, au contraire, était variée depuis 15 secondes à plusieurs minutes.

Chaque expérience comportant souvent plusieurs centaines de lectures échelonnées soit à intervalles réguliers, soit à intervalles prolongés depuis quelques minutes jusqu'à plusieurs heures, je ne puis, faute d'espace, reproduire les données numériques, même d'une seule, et je dois me borner à indiquer le fait saillant ressorti avec une parfaite concordance de plus de quinze expériences complètes, dont la plus courte a duré près de 7 heures. Ce fait est la croissance constante de la f. e. secondaire, en fonction de la f. e. primaire, indépendamment de la présence ou de l'épaisseur des dépôts, depuis la valeur de 0, 7 volts environ, valeur qui correspond ordinairement aux premiers dépôts apparents, jusqu'à 1, 1 volt qui marque habituellement le maximum. A chaque variation de la f. e. primaire correspond une variation de même sens de la f. e. secondaire, et cela, non seulement pendant quelques instants, mais de longues heures après la première apparition des dépôts de peroxyde de plomb. Par contre une fois atteint le terme ultime de l'électrolyse sous forme de dégagements gazeux à l'électrode positive, on ne peut plus, quoi que l'on fasse, augmenter la f. e. secondaire, qu'on voit même souvent baisser à la suite des perturbations locales produites par le dégagement mécanique des bulles.

Afin de soumettre à des mesures précises ces f. e. secondaires, j'avais imaginé de recourir au dispositif suivant (fig. 55).

Les f. e. primaire et secondaire P_1 et P_2 étant toujours opposées en comprenant dans leurs circuits, l'une un rhéostat ρ, l'autre un galvano-

mètre G, ces deux circuits étaient réunis par un pont formé d'un ammètre A et d'une boîte de résistance R. L'ammètre A indiquant à tout instant l'intensité i du courant dans la branche AR dont la résistance A + R est connue et variable à volonté, l'on a toujours, par le produit $(A + R)^{\text{volts}} \times i^{\text{amp.}}$ la différence de potentiel des deux extrémités du pont, différence de potentiel qui donnera directement la f. e. secondaire P_2 toutes les fois que l'on arrivera à ramener à zéro le

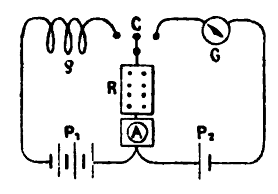


Fig. 33.

galvanomètre G. Or ceci peut toujours se faire de deux façons, soit en agissant sur R, soit en agissant sur ρ; l'un et l'autre moyen peut être employé et la précision des lectures dépendra uniquement de la rapidité avec laquelle s'effectuera la manipulation. Or, malgré l'inconvénient des oscillations du galvanomètre de Nobili, l'on arrive encore assez vite, en contrariant les impulsions de l'aiguille par des contacts ou des soulèvements opportuns des chevilles de résistance, à obtenir le zéro (1), et la manœuvre de ρ permet toujours de maintenir les indications de l'ammètre dans les limites où la lecture peut se faire avec facilité et précision.

Il semblerait qu'avec ce dispositif expérimental rien ne doive être plus simple que de diminuer assez la longueur du pont pour que le développement seul de la f. e. secondaire amène directement le galvanomètre au zéro. L'expérience prouve malheureusement qu'il n'en est rien et qu'un temps extrêmement long est nécessaire, non seulement pour que la f. e. secondaire atteigne la plus grande valeur correspondante à la f. e. primaire, mais encore pour que la dérivation de courant prise aux deux extrémités du pont pour traverser l'électrolyte, acquière son intensité théorique : il n'est pas rare de voir le galvanomètre avancer pendant des heures après que l'on a établi la prise du courant, et cela lors même que l'intensité du courant primaire a varié en sens contraire : l'auge électrolytique semble agir à la manière d'une bouteille de Leyde qui a besoin d'être chargée à refus avant de laisser rien passer, et si l'on relie plusieurs auges en cascade, on ne fait que retarder l'établissement du courant dérivé, au lieu d'accélérer et d'accroître les phénomènes de polarisation. Lors même qu'on se résoudrait à consacrer à chaque épreuve le temps nécessaire, les phénomènes

(1) La durée ordinaire de ces tâtonnements était de 30 secondes; dès qu'elle se prolongeait, on trouvait des chiffres trop faibles, à cause de la rapide déperdition de la f. e. secondaire.

de déperdition ou de déporalisation spontanée, qu'a si bien notés M. Blondlot (1) dans ses importantes recherches, s'opposeraient encore au retour à zéro d'un galvanomètre aussi sensible que celui de Nobili.

Aussi ne reste-t-il qu'une ressource: charger P_2 pendant un temps déterminé, avec des f. e. primaires croissantes; puis altérer cette f. e. primaire en agissant soit sur ρ soit sur R, jusqu'à ce qu'on ait ramené le zéro sensiblement stationnaire.

La manœuvre demande, en général, un temps assez court, de 30 à 40 secondes; chaque fois que la durée était un peu plus grande, les chiffres se trouvaient un peu trop faibles; mais, en général, les lectures se faisaient avec la plus grande régularité, sans qu'aucun écart notable permît de méconnaître la loi très évidente qui en ressortait. Je ne puis, faute d'espace, mentionner les chiffres, même de la plus courte des nombreuses expériences faites d'après cette méthode. Mais toujours je suis arrivé à la constatation de ce même fait, que la f. e. secondaire des dépôts électrolytiques de peroxyde de plomb croît constamment avec la f. e. primaire qui les a produits. D'autres expériences m'ont démontré également que l'une et l'autre de ces f. e. décroissaient ensemble et qu'après avoir poussé, par exemple, la f. e. secondaire à un certain degré, il suffisait de diminuer la f. e. primaire pour faire diminuer l'autre de beaucoup et pour longtemps. Ces deux f. e. sont donc fonctions l'une de l'autre, et si l'on ne veut pas restreindre le mot *polarisation* au sens étroit que tendent à lui attribuer les recherches faites presque uniquement sur l'eau acidulée, on dira que le *maximum* de la polarisation positive est atteint, dans l'électrolyse de l'acétate de plomb, non pas à la première apparition des lames minces de peroxyde, mais au moment où se produit le mode de décomposition ultime sous forme de dégagement gazeux. Alors seulement commence la véritable période d'*électrolyse* et disparaissent ces produits transitoires de polarisation qui, étalés sous forme de magnifiques anneaux, constituent à proprement parler les anneaux de Nobili. Physiquement, alors que les dépôts ne sont pas uniformes, une ligne de démarcation des plus tranchées, sépare toujours la zone des anneaux colorés et celle des dégagements gazeux, tandis que l'œil le plus exercé chercherait en vain la limite entre l'anneau extérieur marron et les régions nues. Pourquoi donc un dogmatisme mal entendu voudrait-il mettre la frontière de la polarisation sur cette limite insaisissable au lieu de la reporter à sa place naturelle (2)? Pourquoi s'étonnerait-on que par-dessus ce dépôt so-

(1) *Journal de physique* (1), 10 333 (1881).

(2) L'ancienne définition du mot *polarisation*, telle que la reproduisent encore la plupart des traités classiques, comprenait évidemment tous les phénomènes de f. e. inverses produits sur les électrodes par le fait de l'électrolyse. « En résumé, disait M. Raoult, en terminant ses belles *recherches sur les forces électromotrices*. (Ann. de Ch. et Phys. (4) 2, 317), la polarisation peut être déterminée par la production aux électrodes d'un corps nouveau quelconque, *solide, liquide*, ou gazeux. »

lide et presque isolant (1) qui modifie d'une manière si complète la surface primitive de l'électrode, se produise une nouvelle échelle de polarisations gazeuses, jusqu'à ce que la f. e. atteigne la valeur nécessaire au dégagement de l'oxygène? Les recherches chimiques de M. W. Wernicke (2) ont démontré de la manière la plus rigoureuse que les produits positifs de l'électrolyse des sels de plomb présentent une composition essentiellement variable avec la nature du courant qui les a déposés. Depuis le peroxyde hydraté $Pb H^2 O^3$. produit par les f. e. les plus faibles, jusqu'au protoxyde produit avec dégagement d'oxygène, on trouve tous les degrés de désoxygénation et de déshydratation successifs. Quelle que soit la nature de ces produits — mélanges ou combinaisons — il est certain qu'on se trouve en face d'une série continue de substances de compositions graduellement variées, dont les f. e. doivent suivre la même graduation, jusqu'à ce qu'apparaisse le produit ultime et définitif de l'électrolyse. La théorie calorifique de la pile peut ainsi être mise d'accord avec un fait qu'elle ne pourrait en aucun cas supprimer, et l'observation n'est certainement pas particulière à l'acétate de plomb, mais à tous les sels qui, comme lui, sont susceptibles de plusieurs modes de décomposition électrolytique. On produit des anneaux de Nobili avec les électrolytes les plus divers; mes recherches me permettent d'affirmer que toujours et partout la loi de forme reste la même: et pour expliquer ce fait expérimental, établi en dehors de toute idée théorique par la superposition pure et simple de calques géométriques aux figures électrochimiques, — pour expliquer ce fait, dis-je, il faut et il suffit d'admettre (3) qu'aux divers points de ces figures la f. e. secondaire s'est trouvée, au moment de l'expérience, fonction de f. e. primaire. J'aurais donc été en droit d'inférer très rigoureusement, de la démonstration tout indépendante de ma *loi de forme* des anneaux de Nobili, la justesse d'un *postulatum* nécessaire et suffisant pour donner la clef théorique de faits que leur matérialité semblait devoir mettre au-dessus de toute contestation. Je ne croyais pas, du reste, qu'après les recherches théoriques et pratiques de M. Planté, ce *postulatum* pût faire doute pour personne. Si j'ai voulu le reprendre à part, et si le résultat expérimental s'est trouvé conforme aux prévisions de mon ancien « cercle vicieux », on voudra bien me permettre de voir là une preuve de plus de ce fait, que toute théorie émanée des faits et basée sur l'observation doit faire justice tôt ou tard des arguments *à priori* jetés à l'encontre des faits et de l'observation au nom de théories ou trop abstraites ou, simplement, mal appliquées.

(1) M. Widemann vient de présenter à l'Académie, comme procédé d'isolement des fils de cuivre, l'ancienne observation faite par Becquerel et plusieurs fois rappelée par moi-même des propriétés isolantes du peroxyde de plomb en lames minces.

(2) Pogg. *Ann. der Physik.*, **139**, 132 **141**, 109 (1870).

(3) V. ma note aux *Comptes rendus*, **94**, 1424 (1883).

Mme Clémence ROYER

CONSTITUTION MOLÉCULAIRE DE L'EAU ET DE DIVERS MÉTAUX A LEURS DIVERS ÉTATS PHYSIQUES

— *Séance du 22 août 1883* —

M. le Docteur BARTHE DE SANDFORT

Médecin de la marine nationale en non activité, médecin aux thermes de Dax.

QUELQUES CONSIDÉRATIONS SUR LES PHÉNOMÈNES ÉLECTRIQUES CONSTATÉS DANS LES BOUES MINÉRO-VÉGÉTALES DES THERMES DE DAX (LANDES)

— *Séance du 22 août 1883* —

Pour expliquer l'action des eaux minérales et surtout de celles dont la minéralisation est faible, comme Plombières, Néris, etc., Scoutteten fit toute une théorie hydrologique nouvelle basée uniquement sur l'électricité. On sait à quelle polémique brillante elle donna naissance. Lambron, plus tard, voulut démontrer qu'il se produit de l'électricité dans le sein même des eaux sans le contact, sans l'influence d'un autre corps, en un mot qu'elles possèdent des courants propres; et c'est alors qu'il institua ses belles expériences sur les eaux sulfureuses de Luchon.

Les eaux *sulfatées calciques* de Dax étant analogues par leur faible degré de minéralisation à celles de Plombières, il était naturel de chercher à vérifier sur elles les expériences de Scoutteten et de Lambron.

Du reste, ici un élément nouveau semblait devoir donner un résultat plus concluant encore. Dax, en effet, possède un agent thérapeutique naturel dont la composition permettait *à priori* d'affirmer des réactions électriques très sensibles : les *boues végéto-minérales* dont l'antique réputation remonte à Pline. Constituées : 1° d'un substratum *humique*, fourni par les débordements adouriens, ayant acquis une *minéralisation* considérable par son contact prolongé avec les sources exposées aux inondations; 2° D'un élément *végétal* extrêmement important résultant d'une flore thermale particulière (*Conferves oscillariées*) se développant

dans les eaux de ces sources sous l'influence combinée de la haute thermalité (60°) et des rayons solaires; les boues forment un mélange complexe où la multiplicité de phénomènes de décomposition et de réaction chimique entre *l'élément inorganique* minéralisé et *l'élément organique*, devait donner lieu, suivant toute probabilité, à des courants électriques intéressants à examiner.

Aussi, laissant volontairement de côté l'influence de la température et de la thermo-électricité, comme explication des résultats thérapeutiques obtenus, nous entreprîmes une série d'expériences dont nous venons vous présenter le résumé. Je dois, du reste, noter en passant que certains curieux de la science de la localité avaient déjà annoncé dans les *bulletins de la Société de Borda* l'existence de courants d'une intensité considérable (60° de déviation galvanométrique) au sein de la gigantesque fontaine chaude qui bouillonne au milieu de la ville. C'est ma seule excuse à l'incorrection de mes premiers essais calqués sur les leurs, c'est-à-dire en employant des électrodes en métal et un galvanomètre à fil fin et à nombreux tours de Trouvé. Le fer, le cuivre, le zinc, le plomb, nous donnèrent, soit dans l'eau, soit dans les boues, soit dans le mélange des boues et de l'eau, des déviations considérables de l'aiguille aimantée. Mais la réflexion nous fit reconnaître bien vite la vanité de ces résultats, au point de vue de la constatation de courants électriques : en effet, en plongeant ces lames métalliques dans des liquides ou mélanges minéraux, nous donnions évidemment naissance à des courants résultant de l'action de l'élément minéral sur le métal. C'est alors que, en l'absence d'électrodes de platine, nous crûmes nous mettre à l'abri de cette erreur en employant des morceaux de charbon de cornue détachés par nous-même dans les résidus de l'usine à gaz, et qui semblaient devoir constituer des électrodes impolarisables. L'aiguille du galvanomètre nous accusa encore des déviations considérables ; et pour fixer les idées, je donnerai ici quelques chiffres :

Dans *les eaux* et *dans les boues* à 50° ..	60 degrés du galvanomètre.		
Dans les eaux et les boues à 15°	15	id.	id.
id. id. à 30°	25	id.	id.

Enfin, un fait nous frappa alors plus particulièrement encore, dans des expériences sur le corps humain : une électrode en charbon de cornue étant plongée dans un bain de boues, tandis que l'autre électrode était tenue hors de l'eau dans la main d'un patient enfoncé dans le liquide, l'aiguille accusa trois et quatre degrés de déviation, ce qui semblait indiquer que le corps humain était traversé par un courant électrique.

La modestie de nos connaissances sur ces questions si ardues nous imposait un sentiment de défiance sur la valeur scientifique de nos expé-

riences, aussi nous n'hésitâmes pas à venir les soumettre à l'appréciation des maîtres en la matière.

M. le professeur Gariel consentit avec la plus gracieuse bienveillance à reprendre nos premiers essais sur les eaux et les boues envoyées de Dax. Des électrodes en platine plongées dans les eaux ne donnèrent à tous les galvanomètres ordinaires aucun résultat. Un galvanomètre de précision, d'une exquise sensibilité, appartenant au laboratoire de la Faculté de médecine, donna quelques déviations; mais les chiffres très variables obtenus dans plusieurs expériences ne nous permirent pas de préciser scientifiquement aucune affirmation à cet égard. Dans le cabinet de M. le Dr Bardet, l'électricien bien connu, ces expériences furent reprises avec tout le soin possible et donnèrent les résultats suivants :

Avec des électrodes en platine, l'aiguille de tous les galvanomètres employés reste immobile, tandis qu'avec des électrodes en charbon de cornue, les déviations furent exactement les mêmes que celles observées à Dax, par nous, ce qui écarte l'influence de la thermo-électricité pour ce point.

Dès lors il restait acquis :

1° Que le charbon de cornue n'étant jamais absolument pur, les particules métalliques qu'il contient avaient formé couple avec l'eau sulfatée et surtout avec la boue minérale sulfurée ; 2° qu'avec des électrodes impolarisables, en platine, on ne pouvait constater aucun courant intrinsèque né dans l'intimité même de ces composés. Craignant que le transport et l'évaporation, impossibles à éviter, n'eussent altéré la composition de ces mélanges naturels dans nos expérimentations de laboratoire à Paris, nous eûmes la bonne fortune de pouvoir renouveler, à Dax même, avec M. le Dr Bardet, toutes ces expériences.

Munis d'électrodes de platine et d'instruments de précision convenables, nous acquimes ensemble la certitude que les expériences primitives étaient entachées de l'erreur signalée plus haut. Les particules métalliques du charbon étaient attaquées par les principes minéraux contenus dans les eaux et dans les boues.

Nous fûmes donc conduits à poser, avec M. le Dr Bardet, les conclusions suivantes :

Les eaux minérales de Dax, non plus que les boues végéto-minérales, *ne semblent pas contenir d'électricité intrinsèque.*

Et cet aphorisme, que nous ne livrons, du reste, aux réflexions de nos confrères qu'avec une réserve bien naturelle, s'appuie sur les considérations suivantes :

Un corps isolé peut bien posséder, par rapport à la terre, une tension électrique (ou un potentiel) négative ou positive; mais mis en communication avec la terre, comme cela se produit dans nos piscines ou nos

baignoires, ce corps revient immédiatement à l'état neutre, ou, suivant les nouvelles expressions, prend le même potentiel que la terre. C'est là le cas des eaux qui, en contact avec le sol, ne peuvent, par suite, se trouver électrisées.

L'électrisation des eaux minérales (du moins en tant que fonctionnement naturel normal) n'existe pas.

Quant à leur électrisation dynamique, la question est encore plus aisée à établir : un courant électrique *est caractérisé par une circulation de fluide dans un circuit complet, fermé pôle à pôle*; or, comment un pareil circuit pourrait-il se trouver dans une source? Comment le corps humain constituerait-il un couple lorsqu'il est plongé dans une piscine?

Cette question très complexe exige de nouvelles études et des développements que nous ne saurions fournir dans cette note. — Aussi, tout en nous réservant de poursuivre cette voie à peine indiquée, nous nous contentons de poser les conclusions négatives suivantes :

1° *Il est impossible jusqu'à présent de démontrer l'existence d'électricité statique ou dynamique dans les eaux et les boues de Dax.*

2° C'est à leurs propriétés *minérales* et *hyperthermales*, ainsi qu'à une utilisation savante de ces richesses naturelles que les eaux et les boues de Dax donnent, dans l'établissement des *Thermes* (le seul où nous ayons pu faire des expériences scientifiques), de brillants résultats contre le rhumatisme, la goutte, certaines névroses, névralgies, paralysies et atrophies.

M. DUBOIS

Professeur de physique au lycée d'Amiens.

MOYEN D'ÉTEINDRE LA LUMIÈRE SOLAIRE AU MOYEN DE VERRES COLORÉS TRANSPARENTS

— Séance du 22 août 1888 —

M. le Docteur BOUDET DE PARIS

DE QUELQUES APPLICATIONS DES CONDENSATEURS AUX TRANSMISSIONS TÉLÉPHONIQUES

— *Séance du 23 août 1883* —

On sait, depuis les travaux de M. Guillemin, qu'un *condensateur* (1) de grande surface peut être chargé instantanément à saturation avec une pile ordinaire, à cause de l'énorme quantité d'électricité que celle-ci peut fournir dans un intervalle de temps extrêmement court.

Ce principe est appliqué depuis longtemps déjà à la télégraphie sous-marine, et, en général, à toutes les lignes sur lesquelles les effets de *condensation* sont assez grands pour prolonger la durée de la *période variable* et diminuer considérablement la vitesse de la propagation du courant galvanique.

Dans les laboratoires de physique et de physiologie, la charge du condensateur par la pile nous permet de mesurer facilement les quantités d'électricité employées, puisqu'il suffit pour cela de connaître la force électro-motrice de la pile et la capacité du condensateur.

Il y a cinq ans environ, M. le professeur Marey eut l'idée de recourir à ce moyen pour provoquer *l'excitation physiologique* des nerfs et des muscles.

Un condensateur, divisé en dixièmes et en centièmes de *microfarad*, était alternativement chargé et déchargé au moyen d'un style-contact qui oscillait, à des vitesses variables à volonté, entre l'un des pôles de la pile et l'un des excitateurs placés sur l'animal en expérience. Ce contact oscillant était relié à l'une des armures du condensateur, l'autre armure étant en communication avec l'autre pôle de la pile et le second excitateur; la valeur de chaque décharge était calculée d'après le nombre des éléments en activité et la surface de condensation utilisée.

On se sert encore journellement, au Collège de France, de cet instrument dont on trouvera la description détaillée dans le livre que M. Marey publia en 1878, sur les applications de la « Méthode graphique. »

Depuis cette époque, nous avons adopté le même système pour certaines

(1) Nous n'avons en vue ici que les *condensateurs* ordinaires composés de feuilles de papier d'étain séparées par un diélectrique tel que du mica ou du papier parafiné.

applications *médicales* de l'électricité, principalement dans les cas d'*atrophie musculaire;* les courants induits, ordinairement employés, ont trop de *tension* et pas assez de *quantité* lorsqu'il s'agit d'un muscle atrophié; le choc qu'ils produisent est trop brusque, et, fréquemment répété, il détermine vite l'épuisement musculaire; nous nous sommes toujours bien trouvé de leur substituer les décharges du condensateur.

Les alternatives de charge et de décharge sont opérées par l'armature d'un électro-aimant; l'extrémité de cette armature, isolée du reste de l'appareil par une rondelle d'ébonite, est reliée par un fil souple à l'une des armures du condensateur et oscille entre deux contacts dont l'un correspond avec la pile, l'autre avec l'un des tampons excitateurs; la seconde armure est reliée à l'autre pôle de la pile et au second excitateur. La vitesse des oscillations peut être modifiée à volonté, et la décharge a toujours lieu dans le même sens, tandis que les induits ordinaires sont alternatifs. Quant à la grandeur même des décharges, on la fait varier en mettant plus ou moins d'éléments de pile en activité, au moyen d'un collecteur. La figure 36 montre schématiquement l'ensemble de cette disposition, dont les principaux organes ont figuré à l'Exposition d'électricité de 1881 dans la vitrine de M. Gaiffe et dans la nôtre.

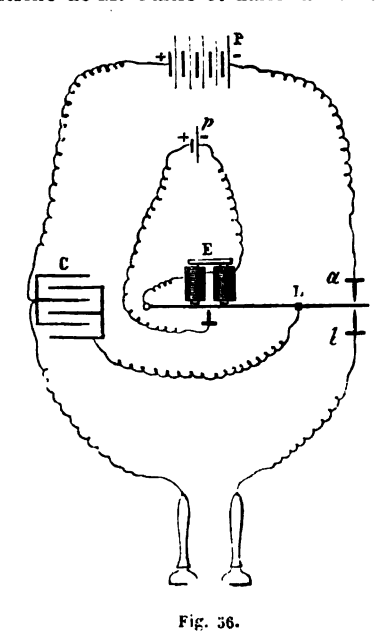


Fig. 36.

Dans ces derniers temps, M. le Dr Herz a pensé à utiliser cette décharge du condensateur pour actionner fortement un téléphone récepteur; les lecteurs de la « *Lumière électrique* » ont pu lire la description de sa *trompette téléphonique* dans le n° du 22 avril 1882. La figure qui accom-

pagne cet article montre que le fonctionnement de l'appareil est identique à celui de l'excitateur physiologique de M. Marey et de notre appareil médical. La seule différence réside dans la forme du contact mobile qui, ici, doit être mis en mouvement par des vibrations vocales.

Quoi qu'il en soit, l'ingénieuse trompette de M. Herz ne peut répéter que le chant et les vibrations musicales, et non la parole articulée, puisque son fonctionnement exige, comme condition indispensable, le déplacement complet du vibrateur entre les deux contacts de charge et de décharge.

De notre côté, nous avions supposé qu'en employant un transmetteur microphonique très sensible et d'une disposition particulière, nous pourrions produire dans le condensateur, non pas des décharges, mais des *variations de charge* suffisantes pour actionner un téléphone récepteur et lui faire reproduire la parole articulée. L'expérience a montré que la chose est non seulement possible mais même très facile à exécuter. Nous allons donner une rapide description du transmetteur spécial qui nous a permis de réaliser ces expériences.

Il se compose essentiellement d'une olive en charbon, placée horizontalement à l'extrémité libre d'une courte et lourde tige métallique, articulée supérieurement au moyen d'une charnière et pouvant osciller à la façon d'un pendule entre deux contacts en charbon; l'un de ces contacts est

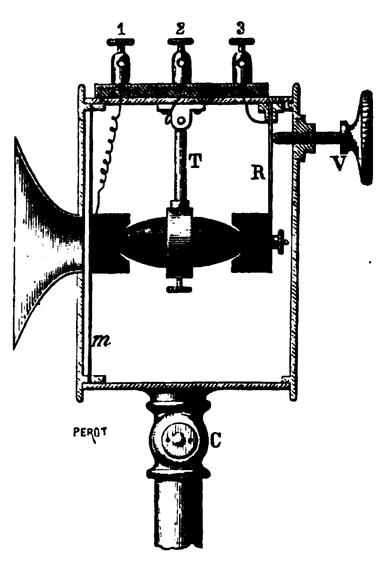


Fig 37.

fixé au centre d'une membrane vibrante; l'autre est soutenu par un ressort vertical en acier dont la pression est réglée au moyen d'une vis micrométrique. L'ensemble du système est renfermé dans une petite caisse

cylindrique en cuivre, dont le diamètre ne dépasse pas 6 centimètres et la profondeur 5 centimètres. Chacun des trois charbons est relié individuellement à une borne serre-fil isolée sur un coussinet d'ébonite. La figure 57 représente une coupe de l'appareil tel qu'il a été construit par M. C. Verdin, d'après nos dessins.

Les charbons ayant une surface de contact relativement grande, la résistance totale du microphone est faible; sa sensibilité dépend surtout de l'élasticité du ressort R, de la pression faite par la vis V, et de l'inclinaison du pendule olivaire sur l'horizontale, c'est-à-dire du jeu de la charnière C. Le poids considérable de la tige pendulaire T, faite en cuivre plein, donne une très grande inertie à l'olive oscillante, ce qui évite toute espèce de crachements et rend la voix aussi nette que possible.

Le réglage de la pression, une fois établi, ne peut varier, surtout lorsque l'olive est complètement horizontale; car, à l'état de repos, l'action de la pesanteur s'exerce sur la charnière de la tige de suspension, et l'élasticité du ressort d'acier n'a à lutter contre aucune charge permanente capable de l'affaiblir; d'ailleurs, pour éviter plus sûrement la fatigue de ce ressort, nous l'avons fait aussi court et aussi large que possible; son épaisseur, qui va en diminuant de haut en bas, se trouve avoir son minimum à quelques millimètres seulement au-dessus de la pastille de charbon **3**; celle-ci, à cause de son poids très minime, ne peut en aucune façon faire travailler l'élasticité de l'acier à l'état de repos.

Au moment où nous écrivons ces lignes, nous avons sous les yeux un de ces microphones qui a été expérimenté, lors de l'Exposition de 1881, sur la ligne qui reliait le palais des Champs-Élysées à la rue de Grenelle; et, bien que depuis cette époque la vis de réglage n'ait pas été touchée une seule fois, son fonctionnement est resté aussi parfait, malgré les variations de température et les nombreuses expériences auxquelles l'appareil a été soumis.

Au premier abord, ce transmetteur ne semble pas différer beaucoup de celui du Dr Herz, ni même de celui de M. Dunand; mais, pratiquement, il possède plus de sensibilité et d'exactitude, à cause du mode de suspension du charbon oscillant, qui donne une égale activité aux deux extrémités de l'olive; tandis que le cylindre vertical de M. Herz a forcément son contact inférieur beaucoup moins sensible que le supérieur, par suite de l'action de la pesanteur qui s'exerce au niveau du point d'appui inférieur. Dans le microphone de Dunand, le charbon mobile est, il est vrai, suspendu horizontalement; mais la tension du fil métallique qui règle sa pression lui enlève une partie de son inertie; en outre, le troisième charbon est soutenu par une plaque métallique qui n'est pas directement influencée

par les vibrations vocales, et la rigidité de cette plaque annule en partie l'avantage que l'on peut retirer de la présence d'un deuxième contact variable.

Dans notre appareil, si l'on a le soin de proportionner l'élasticité du ressort R au jeu de la membrane *m*, ce qui est toujours facile, les variations de pression ont une égale valeur aux deux contacts extrêmes. Ajoutons que, comme celui de M. Herz, ce microphone peut produire l'*inversion du courant* lorsqu'on se sert d'une bobine d'induction comme organe de transformation du courant.

L'appareil une fois construit, il nous a fallu déterminer la valeur *qualitative* et *quantitative* des variations d'intensité qu'il peut faire subir au courant. Pour cela, nous avons d'abord disposé un galvanomètre en dérivation sur les charbons extrêmes **1** et **3**, ces charbons communiquant d'autre part avec les deux pôles de la pile; nous avons ensuite fait usage de deux galvanomètres dont l'un était dérivé sur les bornes **1** et **2** et l'autre sur les bornes **2** et **3**.

Au repos, les aiguilles des galvanomètres prennent une certaine position en rapport avec l'intensité des courants dérivés qui les traversent; dès que la membrane *m* entre en vibration, une oscillation des aiguilles a lieu, indiquant le sens des variations d'intensité qui se font entre **1** et **2** et entre **2** et **3**. Quant à la valeur absolue de ces variations, il est facile de la calculer lorsqu'on connaît les résistances de la pile et des galvanomètres, une première évaluation nous ayant donné les changements de résistance du microphone. Cette première évaluation est faite avec notre *pont différentiel* d'après la méthode exposée par nous dans la « *Lumière électrique* » (n[os] du 14 mai et 21 mai 1881).

Voici les moyennes que nous avons relevées, après une série d'expériences faites avec des piles différentes :

Le microphone étant au repos :

Résistance	de 1 à 2	= 1,9 ohm
»	de 2 à 3	= 1,9
» totale	de 1 à 3	= 3,8

Le microphone étant mis en activité par l'émission de la lettre *a* prononcée d'une voix moyenne à 2 centimètres de l'embouchure :

Variation de résistance		de 1 à 2	= 1,00 ohm
» »		de 2 à 3	= 0,80
» »	totale	de 1 à 3	= 1,8

Intensité maxima que peut supporter le microphone sans qu'il y ait échauffement de la membrane $m = 0,5$ ampère

Variation d'intensité du courant $= 0,150$ ampère

Ces chiffres indiquent que, dans l'appareil expérimenté, l'élasticité du ressort R n'était pas tout à fait assez faible, puisque, malgré l'horizontalité de l'olive pendulaire, nous avions, pour une même vibration de la membrane, une variation de 1 ohm au premier contact et une variation de seulement 0,8 ohm au second. Cette différence, quelque légère qu'elle fût, devait être évitée pour que l'appareil devînt parfait; quelques coups de lime sur la partie la plus mince du ressort R ont suffi pour rétablir l'égalité.

Tel est le *parleur* microphonique que nous avons substitué au *chanteur* de M. Herz, pour utiliser les variations de charge d'un condensateur comme moyen de transmission de la parole articulée.

Dans une première application, la disposition générale des appareils est restée ce qu'elle était dans le cas de la « trompette téléphonique » ; on peut voir, d'après la figure 58, qui reproduit schématiquement cette disposition, que le récepteur placé entre L et T est actionné par des excitations de deux ordres différents :

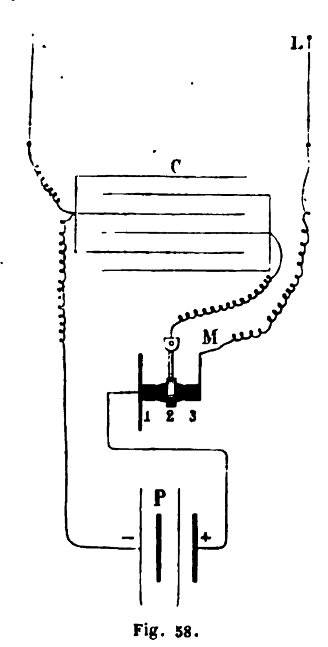


Fig. 58.

1° D'une part, il subit les variations imprimées par le microphone au courant direct de la pile ;

2° D'autre part, il est influencé par les variations de charge du condensateur, variations résultant des modifications successives qui ont lieu dans la pression des extrémités de l'olive sur les charbons **1** et **3**.

En effet, l'olive **2** constitue l'extrémité mobile d'un *intervalle de dérivation* formé par le condensateur C, et, comme elle oscille entre le circuit principal **1**,P,C et le circuit dérivé **3**,L,T,C, la charge statique qui existe sur ce dernier circuit doit subir une modification instantanée chaque fois que la pression varie sur les contacts extrêmes. Quand la pression augmente au contact **2** à **3**, une sorte de décharge se fait du condensateur dans le circuit **2**,**3**,L,T,C, et sa valeur est proportionnelle à la capacité du condensateur et à la sensibilité du transmetteur. Expérimentalement, il est très facile de se rendre compte de cet effet en établissant et en supprimant tour à tour la communication de l'olive avec l'armure libre du condensateur; on peut ainsi apprécier les différents résultats sur un circuit que l'on rend à volonté plus ou moins résistant.

Nous pouvions déjà considérer cette disposition comme un premier pas dans la voie des transmissions téléphoniques par condensateur. Cependant, quelque favorables que fussent les résultats, ils ne nous ont pas paru suffisants pour les transmissions sur des circuits à la fois très résistants et très *condensants*, tels que ceux formés par des câbles sous-marins.

Au lieu de lutter contre la condensation d'une ligne, il est plus logique de chercher à utiliser cette condensation et de s'en faire un adjuvant; avec la méthode que nous venons de décrire, la chose est en partie possible, car la ligne peut être facilement influencée par une variation statique, puisque, condensateur elle-même, elle est reliée à un condensateur qui subit des variations de charge déterminées par le fonctionnement du transmetteur. Mais, d'un autre côté, si cette ligne forme dérivation sur le condensateur, elle est aussi reliée directement à la pile et au microphone, de sorte que les variations d'intensité du courant galvanique peuvent subir un retard plus ou moins grand dans leur propagation; et, pour peu que le câble ait une certaine longueur et, par suite, une capacité quelque peu considérable, les deux sortes de variations, l'une statique, l'autre galvanique, qui résultent d'une seule oscillation de l'olive et qui ont toutes deux des tensions différentes, arrivent au récepteur avec des différences suffisantes pour gêner considérablement la transmission.

Ce système, applicable sur les lignes ordinaires devient donc insuffisant lorsqu'il s'agit d'opérer des transmissions sur les lignes sous-marines; or, c'est précisément ce dernier problème que nous avons entrepris de résoudre.

Depuis longtemps déjà nous avions songé à utiliser, *pour la transmis-*

sion, la disposition spéciale dont s'est servi M. Dunand pour faire *parler* un condensateur récepteur; le condensateur doit être alors annexé à une bobine d'induction au poste d'envoi, et, au lieu d'être récepteur, il devient un appareil de transformation qui influence statiquement la ligne. Par ce moyen on met en jeu une certaine charge préventive que les variations du transmetteur peuvent ensuite faire osciller facilement. Les travaux de MM. Berliner, C. Herz et Dunand ont prouvé l'avantage de cette méthode, et il est certain qu'on ne pourra correspondre sérieusement et pratiquement au travers des câbles sous-marins que lorsqu'on fera agir sur ces conducteurs des *variations de force électromotrice* et non des courants galvaniques ou induits *à l'état naissant*.

Dans le système de M. Herz, le plus simple de tous, la charge préventive de la ligne est obtenue au moyen d'une dérivation prise sur la pile du transmetteur.

Le système de M. Dunand, qui donne des effets beaucoup plus puissants, nécessite une seconde pile intercalée dans le circuit secondaire d'une bobine d'induction.

Dans l'un et l'autre cas, le récepteur, constitué par un condensateur à feuilles non comprimées, a ses armures *chargées* d'avance, et les variations du courant de pile (Herz) ou les courants induits de la bobine (Dunand) impriment simplement des oscillations à cette charge préventive.

Or, l'expérience démontre que, pour des lignes d'une grande capacité électrostatique, il faut une charge préventive très considérable, ce qui peut, jusqu'à un certain point, rendre difficile l'application pratique de ces systèmes. Car, pour un câble sous-marin d'une certaine longueur, la charge nécessaire serait représentée par un nombre colossal d'éléments de pile. Mais cette difficulté doit théoriquement disparaître, au moins en partie, si, comme dans la télégraphie sous-marine, on se contente d'influencer statiquement la ligne au poste expéditeur.

En pratique, ce but peut être atteint par l'isolement du câble entre deux condensateurs dont les armures opposées sont réunies, l'une à la pile de charge, l'autre au récepteur et à la terre. Cette disposition (voir la fig. 59) ne diffère pas, en somme, de celle employée actuellement sur les câbles transatlantiques pour les dépêches ordinaires; seulement le récepteur, au lieu de subir de véritables décharges statiques, est ici influencé par des *poussées de charge* qui peuvent se faire très rapidement et qui ne nécessitent pas, comme en télégraphie, la *neutralisation* du câble après chaque oscillation. Avec ce système, la charge préventive n'a plus besoin d'être très considérable; si la capacité du condensateur est bien calculée d'après celle de la ligne, quelques éléments doivent fournir une force électromotrice suffisante qui oscille sous la poussée des courants émis par la bobine; seulement, les deux condensateurs se trouvant reliés *en tension*,

il est préférable d'employer comme récepteur un téléphone magnétique plutôt qu'un condensateur parlant, dont les armures se trouveraient sous une charge préventive insuffisante pour la reproduction de la parole.

Cette méthode, dérivée du système de M. Dunand, nous a permis de

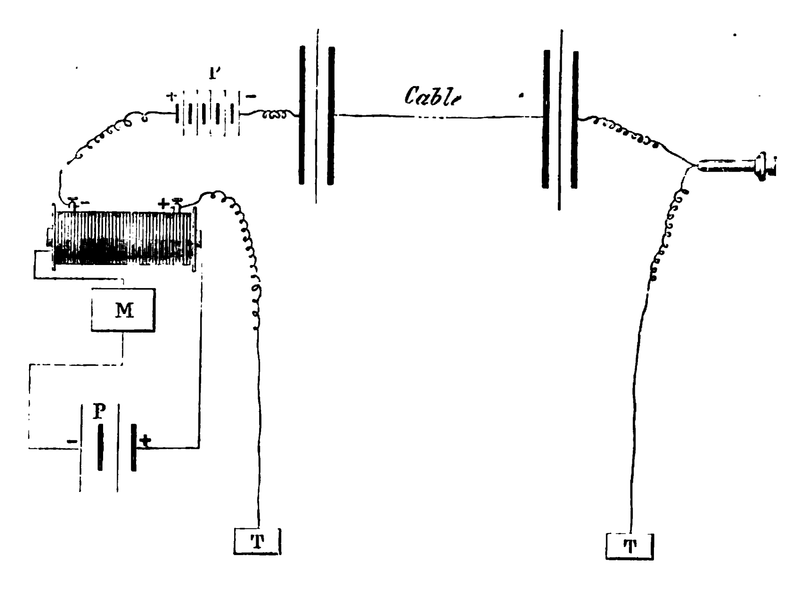


Fig. 59.

faire des expériences très concluantes sur des lignes artificielles, et les postes téléphoniques que nous avons présentés à l'Exposition de 1881 étaient combinés d'après ce système mixte.

Cependant, nous tenions beaucoup à employer le *condensateur seul* comme organe de transformation du courant ; car nous étions et nous sommes encore persuadé que c'est un des meilleurs moyens d'*utiliser* les effets de condensation des longues lignes sous-marines et souterraines, et, probablement aussi, d'atténuer les effets d'induction latérale sur les lignes à conducteurs multiples. Nous avons donc poursuivi nos recherches dans ce but et, vers la fin de l'année dernière, nous réussissions à trouver le principe qui permet de remplacer *la bobine d'induction par le condensateur*. Ce principe, disons-le de suite, consiste dans l'adjonction, aux deux armures des condensateurs ordinaires, d'une *troisième armure* que l'on relie à la ligne ; les deux autres armures étant en communication, l'une avec l'olive du microphone, l'autre avec la pile et le récepteur, soit par la terre, soit par un fil de retour. Cette disposition est indiquée dans la figure 60.

On voit, d'après ce schéma, que la ligne L est mise en dérivation sur le condensateur, dont elle fait en quelque sorte partie intégrante, par l'intermédiaire de l'armure *a*. La décharge partielle du condensateur, opérée par l'olive **2**, se fait, non plus directement sur la ligne, mais sur le circuit primaire **2**, *b*, *c*, **1**, lorsque le premier augmente au contact **1** à **2**. Il y a alors une décharge secondaire marchant de L vers T, c'est-à-dire dans un sens inverse à celui du courant de la pile ; le contraire a lieu lorsque la pression augmente entre **2** et **3** ; la charge du condensateur *c*, *b*, augmente et une décharge secondaire se fait de T vers L, dans le même sens que le courant de la pile. L'armure *a* remplit donc le rôle

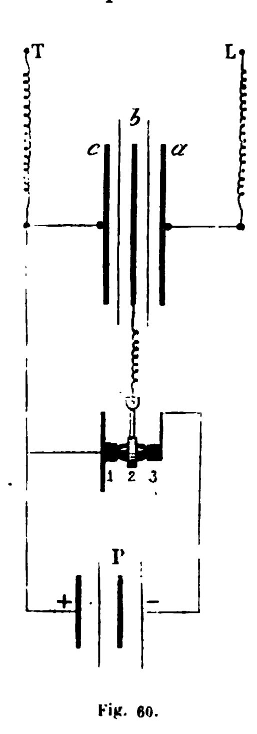


Fig. 60.

d'une soupape pour l'écoulement des variations de charge des armures *c* et *b*, et le récepteur, interposé entre *a* et *c* est forcément actionné par ce mouvement électrique. En somme, c'est la *charge condensée dans la ligne* qui se trouve mise en mouvement par les changements d'état du condensateur.

La disposition que nous venons d'indiquer se rapporte au cas où la ligne aboutit directement au récepteur ; mais il est bien évident que les deux extrémités du câble peuvent être reliées à des condensateurs sans que les résultats soient modifiés, pourvu que l'on ait le soin de disposer les piles de deux postes de transmission et de réception de façon à ce

que les armures correspondantes des deux condensateurs soient influencées par les pôles de signe contraire.

Les résultats expérimentaux ont parfaitement répondu à notre attente; la parole est nette et admirablement articulée; son intensité est telle qu'avec un condensateur fabriqué grossièrement et dont la capacité totale n'atteint pas *un microfarad*, nous avons pu, sur une ligne artificielle de 800 ohms, actionner au téléphone magnétique presqu'aussi fortement qu'avec une bobine d'induction de moyenne dimension. Bien plus, nous avons mis en dérivation sur cette ligne et le fil de retour une série de condensateurs, de façon à reproduire artificiellement une ligne très condensante; avec la bobine d'induction, la voix passait à grand'peine et arrivait au récepteur faible et très assourdie; avec le condensateur, au contraire, l'affaiblissement était à peine appréciable et la parole conservait toute sa netteté.

La *construction des condensateurs à trois armures* est aussi simple que possible; voici comment nous y procédons :

Les feuilles de papier parafiné qui servent de diélectrique ont une forme carrée; entre ces feuilles on intercale des feuilles d'étain qui débordent par l'une de leurs extrémités sur l'un des côtés du papier; la superposition des feuilles d'étain est faite de telle façon que chacune d'elles déborde *successivement* sur l'un des quatre côtés de l'appareil; et, en changeant de côté à chaque fois, et toujours dans le même sens, il en résulte que les marges extérieures qui permettent de réunir ces feuilles en série se trouvent superposées de quatre en quatre. Il y a donc, par le fait, quatre séries ou quatre armures différentes ayant chacune le même nombre de feuilles. On réunit alors les deux séries impaires **1** et **3** pour constituer une seule armure, celle qui doit être reliée à l'olive du microphone; la série **2** correspond à la ligne, et la série **4** ou troisième armure est mise en communication avec la pile et la terre ou le fil de retour.

On peut voir les détails de cette disposition dans la figure 61 qui représente une portion de condensateur C, dont les huit premières feuilles sont numérotées.

Dès que nous eûmes trouvé ce principe *de la dérivation à l'intérieur du condensateur*, nos premiers essais furent faits avec deux condensateurs ordinaires reliés entre eux de la façon indiquée dans la figure 62.

Cette disposition donnait déjà de très bons résultats; mais, après expérience faite, nous avons reconnu que le condensateur à trois armures fournit, à nombre égal de feuilles, des effets beaucoup plus puissants. Cela

tient évidemment à ce que, dans ce dernier cas, les lames de condensation ont comparativement une plus grande surface active, à cause de l'enchevêtrement des trois armures.

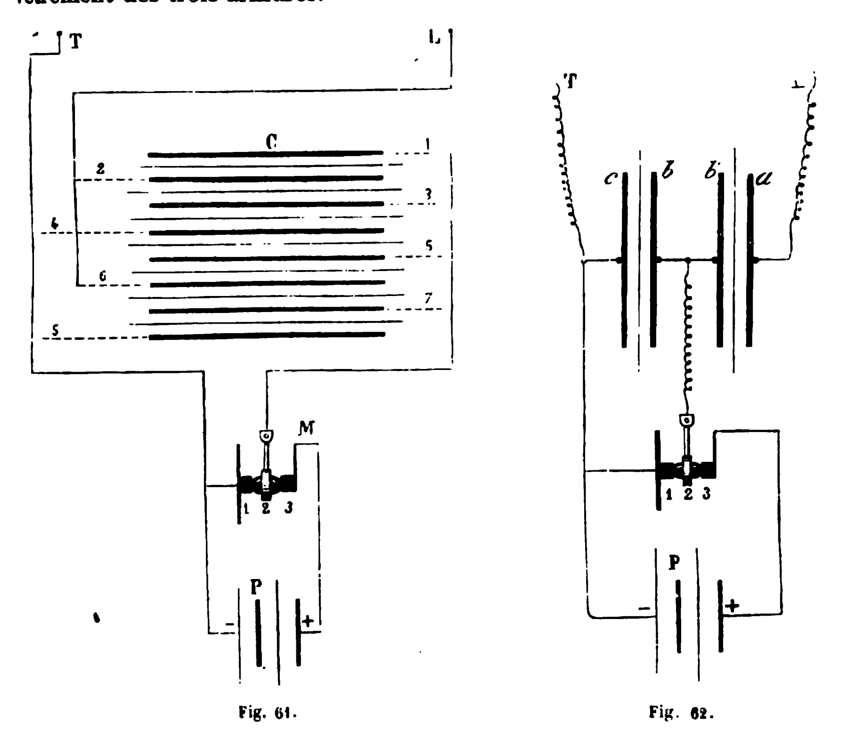


Fig. 61. Fig. 62.

Reste maintenant la question de la *pile* à employer. Logiquement, on pouvait admettre que plus la force électro-motrice serait grande, plus la charge du condensateur serait elle-même considérable, et, par suite, le mouvement électrique sur la ligne plus marqué; or, l'expérience nous a démontré que, dans l'espèce, *il faut surtout mettre en jeu des quantités d'électricité et non pas seulement des tensions*. En effet, six ou huit éléments Léclanché, groupés en série, nous donnent des résultats très inférieurs à ceux obtenus avec un seul élément Grenet ou même un seul Daniell à grandes surfaces.

Cette contradiction apparente est facilement explicable. Lorsque le condensateur est disposé comme celui de notre appareil médical ou de la trompette téléphonique de M. Herz, il est évident que la grandeur de la décharge augmente avec le nombre des éléments employés tant que la capacité du condensateur n'est pas satisfaite; mais les conditions changent avec l'emploi du microphone à contacts simplement variables. Dans ce cas, en effet, le circuit de la pile est fermé sur lui-même par le transmetteur microphonique et le condensateur ne se trouve chargé et influencé que

par dérivation ; par conséquent, la grandeur des variations électrostatiques est directement sous la dépendance des variations d'intensité du courant de la pile, dans son circuit fermé ; et ces variations sont elles-mêmes d'autant plus grandes que la quantité d'électricité qui traverse le microphone est plus considérable ; il y a donc tout intérêt à diminuer autant que possible la résistance intérieure de la pile. Le calcul nous montre d'ailleurs qu'avec un seul élément Grenet, la variation moyenne de l'intensité du courant est de 0,155 ampère tandis qu'avec six éléments Léclanché en série elle n'atteint plus que 0,058 ampère.

APPENDICE

Les pages qui précédent étaient déjà écrites depuis quelque temps, lorsque de nouvelles expériences sont venues nous prouver que *le condensateur à trois armures peut fonctionner avec tous les systèmes microphoniques*, les meilleurs résultats étant obtenus avec des transmetteurs sensibles et peu résistants ; l'emploi d'un transmetteur spécial n'est donc plus indispensable.

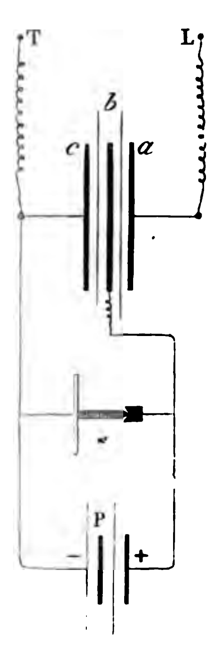


Fig. 63.

La figure 63 montre comment les appareils doivent être disposés lors-

qu'on se sert d'un microphone à un seul contact variable (l'instrument déjà ancien de M. Ader, connu sous le nom d'électrophone, donne de très bons résultats; on peut également se servir des transmetteurs à contacts multiples). On voit sur cette figure que le microphone et les lames *b* et *c* du condensateur sont placées en dérivation sur le circuit de la pile P. La lame *c* communique, d'autre part, avec la terre T, et la lame *a* est reliée à la ligne L (câble). Rien n'est donc changé dans les communications du circuit de ligne avec le transformateur, et la modification porte uniquement sur la liaison des armures du condensateur avec les contacts variables du microphone.

Les choses étant ainsi disposées, si on intercale un galvanomètre sensible entre la ligne et la terre, on voit que : lorsque la pression augmente sur le contact microphonique (c'est-à-dire lorsque sa résistance diminue), un mouvement électrique a lieu de T vers L, et, par conséquent, dans un sens inverse à celui du courant de pile; au contraire, lorsque la pression diminue dans le transmetteur (augmentation de résistance), le mouvement électrique se fait de L vers T. Ces oscillations ont d'ailleurs une durée égale et extrêmement courte.

Cette disposition résume donc, en les simplifiant, toutes celles qui ont été décrites précédemment, et répond aux différentes données du problème dont nous avons cherché la solution (transmission par les câbles sous-marins et souterrains). En effet, les variations de charge, provoquées par le jeu du microphone, influencent la ligne condensante qui aboutit aux condensateurs transmetteur et récepteur comme dans la télégraphie transatlantique; et, de plus, chaque modification du contact microphonique produisant une double oscillation très brève et alternativement de sens contraire, il devient inutile de neutraliser la ligne après chaque émission, ce qui permet d'obtenir des vitesses de transmission suffisantes pour les communications téléphoniques.

Nos expériences n'ont pu être faites que sur des lignes artificielles; les résistances étaient représentées par des tubes de verre, pleins d'eau distillée, de longueur et de section différentes; les effets de condensation, par des condensateurs placés en dérivation sur la ligne et la terre, selon la méthode de Varley.

Les résultats se sont toujours montrés d'accord avec les indications fournies par le calcul. Mais il serait à souhaiter que l'application de ces divers principes pût être tentée sur les grandes lignes télégraphiques et sur les câbles sous-marins, afin que leur valeur pratique fût clairement démontrée. Nous espérons que l'ère de libéralisme et d'encouragement qui commence à s'ouvrir pour la science de l'électricité nous perme r de faire cette épreuve.

M. Félix DELACROIX

Ingénieur mécanicien, à Deville-lès-Rouen.

MANIPULATEUR RAPIDE ET TÉLÉGRAPHE IMPRIMANT A TRANSMISSION SIMPLE OU MULTIPLE

— *Séance du 23 août 1883* —

M. Ad. GUÉBHARD

Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris.

SUR LA PUISSANCE DES APPAREILS DIOPTRIQUES CENTRÉS (EXTRAIT)

— *Séance du 23 août 1883* —

M. Guébhard montre, par la discussion d'une formule algébrique très simple, que la puissance des appareils d'optique, dans toutes les conditions possibles de leur emploi, ne diffère du chiffre qui exprime leur force en dioptries que par un terme, généralement assez faible, qui est additif ou soustractif, selon que les distances du point nodal de l'œil et de l'image de l'objet observé, mesurées à partir du second foyer principal *total* de l'appareil, sont de même signe ou de signes contraires. Il résulte de là, contrairement aux données habituelles des livres classiques, que l'on a intérêt à faire tomber l'image observée au *punctum remotissimum* et non au *punctum proximum* toutes les fois que le point nodal de l'œil — comme cela arrive dans la pratique du microscope — ne peut être placé qu'au delà du deuxième foyer de l'appareil. Enfin, M. Guébhard exprime, à ce sujet, le désir que les constructeurs, pour faciliter les calculs physiologiques rigoureux, numérotent en dioptries toutes les pièces invariables de leurs appareils, comme on le fait pour les verres simples (1).

DISCUSSION

M. Guébhard, au nom de M. Gariel, fait connaître une construction géométrique simple à l'aide de laquelle on trouve immédiatement les résultats auxquels M. Guébhard est parvenu par une autre méthode (2). Cette méthode, qui est absolument élémentaire, paraît susceptible, plus que celle de M. Guébhard, d'entrer dans l'enseignement; les tentatives faites dans cette voie ont donné des résultats très satisfaisants.

(1) Voir, pour plus de détails, *Annales d'oculistique*, 89, 198-216 (1883) et le *Journal de physique* (2), 264-72 (1883).
(2) Voir une note sur ce sujet in *Rev. Sc.*, 1883.

Le R. P. DENZA

Directeur général de l'Association météorologique italienne.

LA MÉTÉORITE D'ALFIANELLO

— Séance du 23 août 1883 —

La météorite tomba le 26 février de cette année 1883, à deux heures et trois quarts, à 300 mètres environ au Sud-Ouest d'Alfianello, petite commune de l'arrondissement de Verolanuova, dans la province de Brescia, en Lombardie. Elle fut accompagnée par une forte détonation, qui se fit entendre dans beaucoup d'endroits de la province de Brescia et même des provinces voisines de Crémone, de Vérone, de Mantoue, de Plaisance et de Parme. Sa direction dans l'atmosphère était du Nord-Nord-Est au Sud-Sud-Ouest.

Avant que l'aérolithe heurtât le sol, on aperçut comme une commotion dans les nuages légers dont le ciel était couvert; et l'on entendit aussitôt après un bruit prolongé, comparable à celui d'un train de chemin de fer, marchant rapidement sur les rails. On ne vit aucune lumière; mais le bolide a dû être accompagné, comme d'habitude, d'une légère vapeur, produite par la volatilisation de la substance fondue à la surface, car il fut comparé à une cheminée se précipitant du haut du ciel et surmontée de son panache de fumée.

Quand la masse météorique tomba à terre, il se produisit sur le sol, par suite de la transmission du choc, un mouvement sussultoire, comme celui d'un tremblement de terre, et qui fut ressenti dans les endroits environnants; on vit osciller les fils télégraphiques et les carreaux des fenêtres.

Malgré son explosion très violente, la météorite tomba entière; mais, en se précipitant, elle dévia de la direction primitive et pénétra dans le sol obliquement, du Sud-Est au Nord-Ouest, s'y enfonçant à environ un mètre et demi de profondeur.

Il n'est pas sans importance de remarquer que les faits qui accompagnèrent la chute de la météorite d'Alfianello, ont une grande analogie avec ceux qui se produisirent lors de la chute de l'aérolithe tombé en 1856 à Trenjano, dans cette même province de Brescia.

ASPECT DE LA MÉTÉORITE.

La forme de la masse météorique était ovoïde, mais un peu aplatie au centre; la partie inférieure était plus large et convexe, présentant la

forme d'un chaudron ; la partie supérieure était tronquée. Les dimensions étaient à peu près : 75 centimètres de longueur, la plus grande largeur de 60 centimètres, et son volume d'environ 25 décimètres cubes ; le poids de 200 kilogrammes au plus. Ces données ont été déduites d'après les échantillons examinés et les relations de ceux qui ont pu voir la pièce entière ; car celle-ci fut presque aussitôt après sa chute réduite en menus morceaux par les paysans, et ces morceaux furent dispersés parmi la foule qui s'était pressée sur le lieu de l'événement. Un des plus gros, c'est celui que la municipalité d'Alfianello a envoyé au museum de Brescia ; son poids est de 5 kilogrammes. La surface extérieure est recouverte de la croûte noirâtre habituelle, très mince, scabre et d'une lucidité très inégale. Elle est parsemée de ces petites concavités qu'on appelle *piézoglytes*, tantôt séparées, tantôt groupées ensemble, si bien que ceux qui étaient accourus crurent voir dans certaines parties l'empreinte d'une main, en d'autres, celle d'un pied de chèvre.

Dans quelques échantillons on voit très nettement la matière de la croûte superficielle infiltrée dans une fente, produisant ainsi les *lignes noires* qu'on a trouvées aussi dans les météorites de Pultusk et de Girgenti, ce qui prouve que la fluidité de la croûte engendrée par l'échauffement extérieur, peut durer encore lorsque le bolide se fend, dans la dernière phase de sa chute.

La substance intérieure est finement granulaire, d'un gris-cendré. Dans les surfaces lisses et brillantes, elle apparaît parfaitement bréchiforme, avec des éléments offrant diverses gradations de couleur. Les parcelles métalliques reluisent dans sa masse métallique. On y trouve disséminés comme de petits nids, dans lesquels on voit le fer et ses composés dans des aggrégations cristallines et brillantes, d'un blanc jaunâtre ou bronzé.

Les aréoles de rouelle, d'un jaune brun, se forment rapidement autour des parcelles de fer sur la surface exposée à l'air.

Dans les endroits où il n'y a pas de nids métallifères, les grains de fer sont attachés à la partie pierreuse, dans la proportion de poids de 68 par mille.

La densité de la météorite est comprise entre 3.470 et 3.510.

Comme on le voit, la météorite d'Alfianello appartient par sa structure au groupe des *sporadosidères oligosidères non aluminifères*, c'est-à-dire au groupe plus nombreux des pierres météoriques connues et se rapproche du type de l'aumalite, de la chantonnite, de la montréjite, etc.

COMPOSITION CHIMIQUE.

L'analyse chimique qualitative et quantitative de la météorite a été faite à l'Université de Bologne, par le professeur Alfred Cavazza.

Un échantillon de l'aérolithe, sans géodine métallifère, a donné :

Silex	45.100
Magnésie	26.381
Oxyde de fer	38,402
Soufre de sulfure	3.700

On a trouvé aussi des traces considérables de phosphore, de sodium, de nickel, et quelques traces d'alumine, manganèse, cobalt, cuivre, calcium, potassium, et aussi d'hydrogène.

D'après cette composition centésimale complessive, la météorite d'Alfianello se rapproche de la sporadosidérite tombée à Lisse, en Bohême, en 1808.

En conséquence, il est très probable que les composants minéralogiques de la météorite d'Alfianello soient, comme dans la plus grande partie des sporadosidères-oligosidères à structure granulaire, du type aumalite, etc., le silicate de magnésie correspondant au péridote *olivine;* le pyroxène de magnésie ferrifère, *enstasite*; le fer métallique; le fer nickellifère; les phosphures de fer *schreibersité* et *distitite*, la pyrite magnétique ou *pirrotine*; la *hidite*, avec traces de silicate d'aluminium, de calcium et de potassium.

M. VIOLLE

Professeur à la Faculté de médecine de Lyon.

SUR L'ÉTALON D'INTENSITÉ LUMINEUSE

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 23 août 1883* —

M. VIOLLE expose en quelques mots les raisons qui l'ont porté à proposer comme étalon d'intensité lumineuse le platine ou l'argent en fusion et fait connaître les résultats expérimentaux qu'il a déjà obtenus.

6e Section

CHIMIE

PRÉSIDENT. . . . . M. SCHUTZENBERGER, professeur au Collège de France, directeur de l'École de physique et de chimie industrielles de la ville de Paris.

VICE-PRÉSIDENTS . . MM. HALLER, professeur agrégé à l'École supérieure de pharmacie de Nancy.
HOUZEAU, professeur de chimie à l'École des sciences, à Rouen.

SECRÉTAIRE. . . . . M. E. DESCHAMPS, étudiant à Rennes.

MM. NŒLTING et WILD

De Mulhouse.

SUR QUELQUES AMINES CONTENANT LE RADICAL ISOPROPYLE

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 17 août 1883* —

M. Nœlting (de Mulhouse) expose des recherches qu'il a faites en commun avec M. Wild sur des amines renfermant le groupe isopropyle.

En traitant l'ammoniaque alcoolique ou aqueuse par de l'iodure d'isopropyle, à froid ou à une température de 40°, les auteurs ont obtenu de l'isopropylamine sans qu'il se soit formé du propylène. — En remplaçant l'ammoniaque par de l'aniline, le produit de la réaction fut de l'isopropylaniline. — Pour séparer ce produit d'un peu d'aniline inaltérée, les auteurs ont passé soit par la nitrosamine soit par le dérivé acétylique.

L'isopropylaniline est un liquide incolore, d'une odeur agréable, bouillant à 204° et donnant toutes les réactions des amines secondaires. — Chauffée à 120° avec un excès d'iodure d'isopropyle, en présence de soude caustique au

réfrigérent à reflux, ou mieux dans des tubes scellés, elle fournit de la diisopropylaniline $C^6H^5 - A^2 < {C^3H^7 \atop C^3H^7}$, sous la forme d'une huile incolore, bouillant à 228°. — On a encore préparé d'une manière analogue la méthylisopropylaniline en partant de la méthylaniline et de l'iodure d'isopropyle.

Les auteurs ont comparé les dérivés isopropyliques obtenus plus haut avec ceux qui renferment le groupe propyle normal, et ont constaté que ces derniers possèdent un point d'ébullition plus élevé.

MM. NŒLTING et WILD

De Mulhouse.

SUR QUELQUES RÉACTIONS DES NITRO-AMINES

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— Séance du 17 août 1883 —

M. Nœlting communique les résultats qu'il a obtenus en commun avec M. Wild, en traitant des nitrosamines par des amines primaires.

En chauffant de l'éthylnitrosaniline $C^6H^5 - Az < {C^2H^5 \atop AzO}$ avec de l'aniline et du chlorhydrate d'aniline pendant quelques heures au bain-marie, on obtient de l'éthylamidoazobenzol $C^6H^5 - Az = Az - C^6H^4 - Az < {C^2H^5 \atop H}$. La propylnitrosaniline fournit dans les mêmes conditions du propylamidoazobenzol

$$C^6H^4 - Az = Az - C^6H^4 - Az < {C^9H^7 \atop H}.$$

Si l'on chauffe trop longtemps, il se forme, par une réaction ultérieure, du chlorhydrate d'aniline et des nidulines.

M. E. SCHMITT

Professeur à la Faculté libre des sciences de Lille.

DOSAGE DES ACIDES GRAS LIBRES DANS LES HUILES GRASSES

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— Séance du 17 août 1883 —

M. Schmitt présente une note relative au dosage des acides gras libres dans les huiles grasses. — Il compare les résultats obtenus par une méthode consistant à agiter les huiles avec de l'alcool, décantant après repos, et apurant et pesant le résidu, avec ceux que fournit le procédé qui consiste à doser alcoolimétriquement l'acide enlevé à l'huile par l'alcool.

M. HALLER

Professeur agrégé à l'École supérieure de Pharmacie de Nancy.

SUR L'ÉTHÉRIFICATION

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— Séance du 17 août 1883 —

M. Haller (de Nancy) a étudié le rôle que jouent certains sulfates déshydratés (sulfate de cuivre, alun calciné) dans le phénomène de l'éthérification.

En chauffant à 50°-55° avec de l'alun calciné ou du sulfate de cuivre anhydre, des mélanges d'alcool absolu et d'acide acétique cristallisable, d'alcool et d'acide benzoïque dans les proportions qu'indiquent les équations :

$$\underbrace{C^2H^6O + C^2H^4O^2} \qquad \underbrace{C^2H^6O + C^7H^6O^2},$$

l'auteur a constaté que l'éthérification se faisait plus vite et que la limite était sensiblement plus élevée. Cette action de ces sels anhydres peut être assimilée à celle qui se produit quand on fait passer un courant d'acide chlorhydrique sec dans les mélanges à éthérifier, action si bien étudiée par M. Berthelot.

MM. NŒLTING et KOHN

De Mulhouse.

SUR LES DÉRIVÉS AZOIQUES DES CRÉSYLOLS ISOMÈRES

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 18 août 1883* —

MM. Nœlting et Kohn ont repris l'étude du paraoxycrésylazophényle

$$C^6H^5 - Az = Az - C^6H^3 \begin{cases} CH^3 & (1) \\ OH & (4) \end{cases}$$

de **M. Mazzara**. — Par réduction, on obtient de l'orthoamidoparacrésylol

$$C^6H^3 \begin{cases} CH^3 & (1) \\ OH & (4) \\ AzH^2, & (2) \end{cases}$$

Un dérivé diazoïque n'a pu être préparé d'aucune manière.

Les crésylols ortho et méta donnent avec facilité aussi bien des dérivés monoazoïques que des dérivés diazoïques.

$$C^6H^3 \begin{cases} CH^3 \\ OH \\ Az - Az - C^6H^5 \end{cases} \quad \text{et} \quad C^6H^3 \begin{cases} CH^3 \\ OH \\ -Az = Az - C^6H^5 \\ -Az = Az - C^6H^5 \end{cases}$$

Les premiers donnent par réduction les paramido-ortho et métacrésylols, qui tous les deux, par oxydation, se transforment en toluquinone. Les seconds fournissent des diamidocrésylols dans lesquels les deux groupes AzH^2 se trouvent en ortho vis-à-vis de l'hydroxyle.

Les auteurs ont préparé un grand nombre de dérivés des matières précitées.

M. NŒLTING

Directeur de l'Ecole de chimie de Mulhouse.

SUR QUELQUES DÉRIVÉS DES XYLIDINES

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 18 août 1883* —

M. Nœlting expose ses recherches sur les azodérivés qui par réduction donnent des amidophénols et des diamines de l'orthotérie.

Le premier exemple de la première catégorie est le paraoxycrésylazophényle

$$C^6H^5 - Az = Az - C^6H^3 < \begin{matrix} CH^3 & (1) \\ OH & (4) \end{matrix}$$

étudié dans la note précédente.

On a observé que beaucoup d'autres phénols parasubstitués, tels que les parabromo et parachlorophénol, l'acide paroxyphénylsulfonique, l'acide paroxycrésylsulfonique, se combinent également avec le diazobenzol et que toutes ces combinaisons donnent par réduction des orthoamidophénols. Un amidoazodérivé donnant par réduction une parodiamine a été préparée pour la première fois par MM. Nœlting et Wild, c'est l'amidoazoparatoluol

$$C^6H^4 < \begin{matrix} CH^3 \\ Az \end{matrix} = Az - C^6H^3 < \begin{matrix} CH^3 & (1) \\ AzH^2. & (4) \end{matrix} \quad \underbrace{}_{(3)}$$

M. Nœlting a constaté que le métaxylidine $C^6H^3 < \begin{matrix} (AzH^2) & (1) \\ CH^3 & (2) \\ CH^3 & (4) \end{matrix}$ la parabromaniline et d'autres bases parasubstituées peuvent, dans des conditions déterminées, fournir également des amidoazodérivés. Ces expériences montrent que la théorie admise jusqu'à ce jour, d'après laquelle le groupe azoïque $C^6H^5 - Az = Az$ ne pouvait pas se placer autrement qu'en para vis-à-vis d'un hydroxyle ou d'un groupe amide, doit être abandonnée.

Les expériences en vue de préparer des dérivés analogues, où le groupe azoïque se trouverait en méta, n'ont pas encore donné de résultats définitifs.

M. VAN ROMBURGH

Assistant, au Laboratoire de Chimie de Leyde.

PRÉPARATION DE LA DINITRODIÉTHYLANILINE

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 18 août 1883* —

M. Van Romburgh (de Leyde) a préparé la dinitrodiéthylaniline en versant une solution de diéthylaniline dans l'acide sulfurique concentré dans de l'acide azotique fumant. Ce sont des aiguilles jaunes qui fondent à 80°. Bouilli avec une dissolution de potasse de densité 1,08, ce composé se scinde nettement en dinitrophénol α et en diéthylamine

$$C^6H^3(AzO^2)^2Az(C^2H^5)^2 + KHO = C^6H^3(AzO^2)^2OK + (C^2H^5)^2AzH.$$

L'auteur croit que cette méthode peut être employée avec avantage pour préparer le diéthylamine.

M. V. ROUSSEL

Chimiste, à Clermont-Ferrand.

LES FACTICES ET LES DÉCHETS DANS L'INDUSTRIE DU CAOUTCHOUC

— *Séance du 18 août 1883* —

Au dernier Congrès, j'eus l'honneur de présenter à la section un mémoire sur l'emploi du soufre doré dans l'industrie du caoutchouc et m'efforçai de mettre en évidence les divers produits offerts aux industriels, en même temps que je cherchai à démontrer de quelle manière ces divers produits devaient être employés et quels étaient ceux d'entre eux que l'on devait rejeter.

Sans rechercher si les intéressés ont pu faire leur profit des quelques observations que j'ai cru devoir faire, je me propose, cette année, de suivre la même industrie, mais sur un terrain différent. Il s'agit aujourd'hui d'examiner ce que l'on est convenu d'appeler les caoutchoucs factices et aussi l'emploi que l'on fait des déchets des manufactures.

Depuis un certain nombre d'années, l'industrie qui nous occupe est aux prises, soit avec un coup financier monté par une nation concurrente de la nôtre, soit avec les pays producteurs eux-mêmes qui auraient augmenté leurs prix en raison des demandes de plus en plus nombreuses; toujours est-il que le résultat final a été, pour les industriels français, une augmentation considérable dans le prix de la matière première. Ainsi les gommes de qualité supérieure qui valaient, il y a quelques années, 4 ou 5 francs le kilogramme, sont aujourd'hui cotées de 10 à 13 francs, quelquefois plus encore.

Quel a été le contre-coup de ce brusque changement? Évidemment, une hausse sur les prix des objets manufacturés. Mais cette hausse ne pouvait dépasser certaines limites; elle a atteint 25 et 30 0/0 des prix primitifs, mais elle ne pouvait guère aller au delà. Les industriels ont naturellement cherché à combler la grande différence existant entre l'augmentation à eux faite et celle qu'ils étaient obligés de faire supporter à leurs clients. Pour atteindre ce résultat, ils se sont adressés à des corps capables de s'allier à leur gomme tout en conservant autant que possible, au moins en apparence, les propriétés de celle-ci.

En première ligne, il convient de placer les caoutchoucs factices. Et d'abord, que sont ces factices? Des huiles de lin plus ou moins brutes, cuites à une température élevée et pendant un temps assez long avec un

certain nombre de matières dans le détail desquelles je n'ai pas à entrer. Le produit final résultant de ces opérations est une masse noirâtre, la plupart du temps molle, mais non élastique, d'une odeur insupportable, surtout récemment préparée. Mais cette matière, décorée un peu mal à propos du nom de caoutchouc factice, ne pouvait, à cause de sa teinte, répondre à tous les besoins de l'industrie qui y avait recours ; alors, vit bientôt le jour un autre produit, variante du premier, mais blanc ou légèrement jaunâtre, obtenu par l'action du chlorure de soufre sur l'huile.

Étant ainsi pourvus, les manufacturiers sont allés de l'avant, ajoutant force factice à leurs mélanges. Ils ont obtenu des produits manufacturés remplissant quelquefois, au moment de la vente, les conditions demandées par les clients, de faible densité, souvent flottants, mais aussi très souvent piqués. En somme, au bout de peu de temps de service ou de magasin, presque tous ces objets sont à peu près hors d'usage.

Est-ce à dire pour cela que ces prétendus factices doivent être rejetés d'une bonne fabrication? Évidemment non, seulement en toute chose il faut de la modération. Tant que les industriels ne dépassent pas de 25 à 30 0/0 de factice pour 100 kilogrammes de gomme, ils sont dans des conditions acceptables à la rigueur; mais au-dessus de cette quantité, ils tombent dans l'exagération et par suite dans la mauvaise fabrication. La bonne gomme prend facilement tout ce qu'il plaît à l'industriel de lui donner en fait de produits divers, mais il y a une limite qu'il ne faut pas franchir sous peine de faire perdre les qualités les plus essentielles du caoutchouc. Il faut que les mélanges puissent supporter l'action des outils et de la chaleur; il faut enfin que l'on puisse leur donner sans crainte le nom de caoutchouc et qu'ils ne soient point une simple agglomération de tous les corps de la nature à l'exception du caoutchouc lui-même.

J'aborde maintenant la deuxième partie de mon sujet : l'emploi des déchets de la fabrication.

Tous les déchets d'une manufacture, voire même les pièces usées ou manquées, enfin tous les rebuts, ont une certaine valeur, et il serait inintelligent de ne point les utiliser. Aussi les emploie-t-on actuellement de la manière suivante qui est loin d'être compliquée. On les écrase dans un diable ou un simple mélangeur, quand ils sont ainsi amenés à un état suffisant de division, on les incorpore dans le mélange sans autre apprêt.

Que résulte-t-il de cet emploi si simple et si primitif? Les objets ainsi fabriqués sont, suivant la proportion des déchets employés, plus ou moins mauvais, durcissent vite et se détériorent rapidement. Il est facile de donner l'explication de ce fait.

La gomme naturelle diffère de la gomme vulcanisée en ce que la première, chacun le sait, est composée de deux éléments : l'un solide, l'autre

liquide, tandis que dans la deuxième, l'élément liquide a été modifié par l'action du soufre et rendu solide. Or, comme c'est précisément l'élément liquide qui permet de souder deux morceaux de gomme par un simple contact aidé de la chaleur, il devient désormais impossible de souder un morceau de déchet à de la gomme neuve, et à plus forte raison deux morceaux de déchets ensemble. J'exclus de cette généralité les déchets de quantité de petits objets de fantaisie peu vulcanisés, comme par exemple des ballons-réclame. Tous ces objets, fabriqués avec de la feuille anglaise et vulcanisés au sulfure de carbone, donnent à la trituration une masse, sinon homogène, au moins liée et offrant encore une assez grande résistance, par la raison simple que la vulcanisation n'a jamais été poussée suffisamment loin pour modifier complètement l'élément liquide.

Par le travail accompli par le mélange, les déchets sont donc répartis dans toute la masse de l'objet fabriqué et y restent isolés, emprisonnés, sans s'être pour cela soudés à la partie neuve, ainsi qu'il est facile de le comprendre d'après l'explication donnée précédemment. Toutes ces parcelles, quoique très ténues quelquefois, représentent comme autant de grains de sable, n'attendant qu'un moment favorable pour se détacher du reste de la masse et s'en détachant d'autant plus facilement que la qualité du mélange est plus inférieure.

Pour les pièces d'une épaisseur notable, l'inconvénient est moindre; mais pour des tubes de dimensions courantes, par exemple, on remarque qu'après un temps de service relativement court, des fuites nombreuses se produisent, ayant pour origine la chute de parcelles de déchet, lesquelles, en tombant, ont laissé une cavité qui s'est agrandie peu à peu par suite de la chute d'autres parcelles voisines.

Les exemples de ce que j'avance ne manquent malheureusement pas, et je défie bien n'importe quel caoutchoutier de me contredire. Si ces industriels tiennent absolument à employer leurs déchets de la sorte, je n'y verrai pas un inconvénient capable de leur nuire beaucoup, mais à la condition qu'ils suivront le conseil que j'ai donné plus haut au sujet des caoutchoucs factices, c'est-à-dire qu'ils les emploieront avec discernement et, en raison même des mauvais résultats qu'ils donnent inévitablement, l'usage devra en être aussi restreint que possible, sinon supprimé.

De ce qui précède, on pourrait croire que je suis l'ennemi juré de l'emploi des déchets de caoutchouc; il n'en est rien cependant. J'aimerais seulement voir les industriels les mieux utiliser.

Je viens de mettre le doigt sur la plaie; on est en droit de me demander quel est le remède à y apporter. Ayant étudié ce sujet tout spécialement, je puis répondre avec connaissance de cause; aussi dirai-je que tous les déchets peuvent être employés avantageusement et dans d'assez fortes proportions. Pour cela, il suffit de leur rendre la propriété essentielle de

la gomme neuve, la facilité de se souder à celle-ci et entre eux. Est-ce difficile? Non. Est-ce dispendieux? Pas davantage; seulement il faut sortir des habitudes routinières et cela ne se fait pas tout seul, pas plus que ceux qui peuvent le faire ne le feront gratis.

Il est aujourd'hui facile de régénérer le caoutchouc vulcanisé; les résultats auxquels on est arrivé ne laissent rien à désirer, car on a pu obtenir, après la régénération, des pains parfaitement homogènes, des feuilles même très minces possédant une solidité relativement grande. Les déchets ainsi transformés peuvent alors être employés avec beaucoup d'avantages. En effet, non seulement ils rempliront le même but que les anciens, non régénérés, mais encore ils économiseront une proportion fort appréciable de gomme neuve. J'ai vu un morceau de tuyau dans lequel la proportion des déchets régénérés était à celle de la gomme neuve comme 4 est à 1, sans compter les autres produits. C'était là une exagération, mais faite à dessein, pour mettre en évidence les qualités du caoutchouc régénéré.

Pour être plus modeste, on peut aller, suivant les cas, jusqu'à 25 ou 30 0/0, augmentant ou diminuant selon le prix à établir. Dans tous les cas, le résultat final est excellent. La clientèle ne peut être de ce fait que plus satisfaite, le manufacturier y retrouve largement son bénéfice.

J'ai dit l'an dernier qu'un industriel trouvait le soufre doré de très bonne qualité quand enflammé en un point il brûlait très vite et sans arrêt; j'ai démontré quelle était son erreur. Je puis faire une comparaison analogue au sujet du caoutchouc régénéré.

Quelques industriels se contentent de verser une certaine quantité d'une huile particulière sur les déchets réduits en poudre, font cuire le tout dans des bassines en fonte en agitant constamment, puis laissent refroidir. Ils obtiennent ainsi un magma noirâtre, d'odeur repoussante. Ils appellent cela du régénéré, ou encore ils décorent de noms plus ou moins pompeux le résultat de cette affreuse cuisine. Je ne saurais donner raison aux industriels qui opèrent de la sorte, parce qu'ils n'obtiennent ainsi qu'un produit de décomposition n'ayant pas même le plus léger soupçon des propriétés du caoutchouc. L'huile employée, surtout dans de telles conditions, n'a jamais été capable de détruire la combinaison de l'élément liquide de la gomme avec le soufre pas plus qu'elle a pu faire disparaître le soufre non combiné. Le vulcanisé s'est contenté de fondre par suite de la haute température à laquelle il a été porté; il s'est en outre décomposé plus ou moins, suivant la température et le temps plus ou moins long de la cuisson, l'huile ajoutée n'a fait que faciliter la liaison du tout. Que l'on essaie de soumettre cette singulière composition à l'action des outils, à l'état isolé, et on la verra engraisser ceux-ci comme si l'on malaxait du goudron ou de la mélasse. De pains, impossible d'en obtenir; de feuilles, encore bien moins.

Est-ce réellement là ce que l'on peut appeler du caoutchouc vulcanisé et régénéré ? Que les intéressés veuillent bien trouver un nom qui puisse convenir, ils me tireront d'embarras.

Bon nombre de nos industries françaises font aujourd'hui des merveilles de perfection que l'étranger nous envie ; l'artificiel joue le naturel à s'y tromper souvent, l'industrie seule du caoutchouc resterait au-dessous des autres pour le progrès. Au moment où l'emploi de ce précieux produit s'étend partout et prend des proportions de plus en plus considérables, on devrait chercher à fabriquer bien et à des prix abordables, afin d'éviter l'empiètement de notre marché par l'industrie étrangère. Malheureusement c'est le contraire qui a lieu. Ce que l'on fabrique a du coup d'œil, c'est possible, il se fait de belles choses, de très belles choses même, mais bonnes. . . . .

(Il n'est pas toujours permis de dire ce que l'on pense.)

Je ne crains pas d'ajouter, en terminant, que si les manufacturiers français continuent à fabriquer, ainsi que le font actuellement bon nombre d'entre eux, ils n'auront qu'à s'en prendre à eux-mêmes des résultats qui en seront la conséquence inévitable. Seulement il sera peut-être trop tard, car alors les chiffres représentant nos importations et nos exportations seront de plus en plus à l'avantage de la concurrence étrangère qui, si on lui laisse prendre un pied chez nous en aura bientôt pris quatre.

M. ROUSSEL

Chimiste à Clermont-Ferrand.

SUR L'ORIGINE DE LA COLORATION DES CORPS

— Séance du 18 août 1883 —

M. LADUREAU

Directeur du Laboratoire de l'État et de la station agronomique du Nord, à Lille.

SUR UN PROCÉDÉ D'ANALYSE DE LA DYNAMITE

— *Séance du 18 août 1883* —

M. VAN ROMBURGH

Assistant au Laboratoire de Chimie de Leyde.

SUR QUELQUES DÉRIVÉS NITRÉS DES ALKYLANILINES

(RÉSUMÉ)

— *Séance du 20 août 1883* —

En chauffant la diméthylaniline et la monométhylaniline et leurs dérivés di et trinitrés avec l'acide azotique fumant, on obtient comme produit final un produit jaune fondant à 127° et qui, selon les analyses, forme une tétranitromonométhylaniline. Les dérivés éthylés donnent un produit analogue, c'est-à-dire la tétranitromonoéthylaniline fondant à 96°.

En bouillant ces produits tétranitrés avec une solution de carbonate de soude, on obtient de l'acide picrique, de l'acide azotique et un peu d'acide azoteux, tandis qu'il se dégage des vapeurs alcalines, contenant du monométhyl ou éthylamine.

Quand on traite ces dérivés tétranitrés avec de l'étain et de l'acide chlorhydrique, on obtient un produit identique à celui qui se forme par la réduction de l'acide picrique. Quand on abandonne à elles-mêmes des solutions alcooliques des tétranitro alkylanilines et d'ammoniaque, on obtient de la picramide.

De ces réactions on peut conclure que dans ces dérivés tétranitrés trois groupes AzO^2 se trouvent dans le noyau, et que le quatrième groupe AzO^2 est attaché à un atome d'azote et qu'ils seraient les premiers représentants d'une classe de dérivés azotés organiques, inconnus jusqu'alors.

La réduction de la trinitromonoéthylnitraniline pourrait peut-être donner naissance à l'éthylpicrazode de M. Fischer. L'expérience cependant n'a donné que des produits qui noircissent à l'influence de l'air.

M. FRANCHIMONT

Professeur à l'Université de Leyde.

ACTION DE L'ACIDE AZOTIQUE SUR LES AMINES : — DES NITRAMINES

(EXTRAIT)

— *Séance du 20 août 1883* —

M. Franchimont fait une communication sur l'action de l'acide azotique anhydre sur les amines, les amides, et les acides amidés, qui l'a conduit à trouver une nouvelle classe de corps, à savoir : les *nitramines*.

Cet acide azotique n'exerce pas d'action sur les azotates d'ammoniaque, ou d'amines primaires, secondaires ou tertiaires ; ni sur les azotates d'acides amidés, tels que la glycocolle et la sarcosine. Dans les amides d'acides organiques faibles, il remplace le résidu de l'acide organique par celui de l'acide azotique AzO^2. Avec les amides simples, tels que l'acétamide, il y a dégagement de protoxyde d'azote pur, à la température ordinaire ; ce qui démontre que l'amide de l'acide azotique ne peut pas exister à la température ordinaire, du moins en présence de l'acide azotique. Avec la méthylacétamide on a le même résultat, mais avec la diméthylacétamide on obtient la nitrodiméthylamine, corps cristallisé. Avec l'urée, qui a la double fonction d'amide et d'acide amidé la réaction se passe de la même manière, mais l'acide amido-formique se dédouble en acide carbonique et ammoniaque.

Avec les dérivés méthylés on obtient le même résultat, excepté avec la *diméthylurée non symétrique*, corps inconnu jusqu'ici, que M. Franchimont montre et dont il décrit les propriétés, le goût sucré, etc. L'azotate de ce corps donne avec l'acide azotique la *nitrodiméthylamine* dont un échantillon est montré.

Avec la diméthyloxamide on obtient la *dinitrodiméthyloxamine*, cristallisée aussi. Cette dernière réaction peut servir à rechercher la force de l'acide azotique, car ce n'est que l'acide de 1°,52 à 15° qui le produit : un acide de 1°,515 n'en donne rien.

L'auteur décrit encore la diéthylurée non symétrique.

M. G. AUPÉE

Pharmacien, à Rouen.

DE L'INFLUENCE CHIMIQUE DE LA LUMIÈRE SOLAIRE

(RÉSUMÉ)

— *Séance du 20 août 1883* —

L'influence chimique de la lumière solaire est exactement la même sur les animaux et sur les plantes; c'est une influence réductrice. Plantes et animaux respirent et se nourrissent de la même manière; c'est un fait démontré, grâce aux travaux de nombreux savants et tout spécialement de MM. Corenwinder, Garreau, P. Dehérain, etc... Sans la lumière, les plantes ne peuvent assimiler le carbone que leur fournit l'acide carbonique de l'air et former les éléments si divers de leur constitution. Sans la lumière, les animaux ne peuvent assimiler le fer qui leur est nécessaire pour vivre et opérer la transformation des éléments qui constituent leurs organes. De sorte qu'on peut formuler une loi générale qui s'applique aux plantes et aux animaux en disant avec Bouchardat: « C'est par suite de l'action réductrice de la lumière que le fer devient partie constituante des globules du sang, comme c'est par suite de la même action réductrice de la lumière que le fer devient partie intégrante des végétaux. » Une seule loi suffit à la nature.

L'action chimique de la lumière solaire sur le phosphate de fer en présence de l'acide lactique permet de reproduire les phénomènes chimiques généraux qui se passent dans l'économie sous la même influence et dont témoigne la respiration.

M. A. BÉCHAMP

Doyen de la Faculté libre de médecine de Lille.

ACTION DE L'EAU OXYGÉNÉE SUR LES MATIÈRES ALBUMINOIDES

(RÉSUMÉ)

— *Séance du 20 août 1883* —

M. A. BÉCHAMP communique les principaux résultats de ses études concernant l'action de l'eau oxygénée sur la fibrine, sur l'hémoglobine et sur l'hématosine. L'action de la fibrine sur l'eau oxygénée est la conséquence de l'activité

des microzymas fibrineux et non pas, comme le croyait Thénard, celle d'un principe immédiat. Beaucoup de principes immédiats décomposent l'eau oxygénée, notamment la matière colorante rouge du sang ou hémoglobine et l'hématosine que l'on en extrait. M. Béchamp est parvenu à obtenir l'hémoglobine pure, soluble par voie de réaction chimique en l'extrayant avec l'hémoglobinate de plomb, telle, par conséquent, qu'elle ne peut plus être considérée comme matière organisée. L'hémoglobine pure peut être exactement dédoublée en hématosine et en matières albuminoïdes incolores. Or, l'hémoglobine et l'hématosine, principes immédiats purs, décomposent l'eau oxygénée, corrélativement à une action chimique d'où résultent la décoloration de l'hémoglobine et la dissolution de l'hématosine. Ces actions donnent lieu à des dédoublements compliqués, parmi lesquels, pour l'hématosine, se trouvent l'acide carbonique, l'acide formique et d'autres termes presque aussi incomplexes; parmi ces termes paraît exister l'urée. M. Béchamp tire de ces faits des conséquences relativement à la théorie de la respiration.

M. A. BÉCHAMP

Doyen de la Faculté libre de médecine de Lille.

POUVOIR ROTATOIRE DE L'AMYGDALINE

(RÉSUMÉ)

— *Séance du 22 août 1883* —

M. A. Béchamp expose que le pouvoir rotatoire de l'amygdaline n'est pas exactement celui qu'avait déterminé M. Bouchardat. On n'obtient le pouvoir rotatoire constant et de 43° à gauche, pour la teinte de passage, que si l'on emploie de l'amygdaline récemment recristallisée dans l'alcool. Cela tient à ce que l'amygdaline s'altère plus ou moins rapidement dans les solutions aqueuses, et même à l'état cristallisé. M. Béchamp a constaté, en effet, que sous l'influence des microzymas atmosphériques évolués, elle pouvait se dédoubler en essences d'amandes amères, en acide cyanhydrique et en une substance qui n'est pas du glucose et dont le pouvoir rotatoire est supérieur à 56° à gauche.

M. A. Béchamp expose ensuite comment on peut concevoir, conformément à la théorie des amides et à celle des substitutions, la pluralité spécifique des matières albuminoïdes, pluralité qui résulte d'ailleurs de ses recherches et de celles de M. J. Béchamp.

M. J. BÉCHAMP

Professeur à la Faculté libre de médecine de Lille.

SUR LES DIFFÉRENTES ALBUMINES

(RÉSUMÉ)

— Séance du 22 août 1883 —

M. J. Béchamp, en appliquant la méthode de M. A. Béchamp dans la séparation des matières albuminoïdes contenues dans un mélange, expose :

1° Que dans le blanc, le jaune, les microzymas du jaune de l'œuf de diverses espèces animales, les matières albuminoïdes ne sont pas les mêmes, et que leur pouvoir rotatoire peut varier considérablement du simple au double.

2° Que leur nombre peut varier aussi; faits qui viennent à l'appui de la démonstration déjà faite de la pluralité spécifique des matières albuminoïdes.

M. MAUMENÉ

Professeur à l'Université catholique de Lyon.

EXPOSÉS DES DIFFICULTÉS DE L'ANALYSE CHIMIQUE DANS LE CAS DES HYDRATES

— Séance du 22 août 1883 —

M. BIDARD

Chimiste, à Rouen.

DE L'USURE DES CHAUDIÈRES A HAUTE PRESSION

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 22 août 1883* —

M. Bidard donne une explication de l'usure des chaudières à haute pression. — Il attribue la formation des calcaires à une espèce de cémentation du carbonate de chaux par la matière organique. — Il blâme l'emploi d'eau contenant des chlorures alcalins pour l'alimentation des chaudières et préconise, contre les inconvénients qu'il a signalés, l'emploi du carbonate de soude ou du zinc.

M. Georges WITZ

SUR L'ADOPTION D'UNE ÉCHELLE ARÉOMÉTRIQUE UNIFORME ET INVARIABLE

— *Séance du 22 Août 1883* —

1° *Difficultés d'estimer les densités avec les aréomètres actuels.* — On se sert généralement en France de l'aréomètre de Baumé pour déterminer les rapports de concentration des diverses solutions et les poids spécifiques des liquides plus lourds que l'eau. Le défaut le plus grave de cet instrument consiste en ce que les relations exactes des degrés aréométriques avec les densités, relations que l'on a cherché bien souvent à établir, sont toujours restées mal fixées, au grand détriment des observations techniques ainsi que des besoins des arts, de l'industrie et du commerce.

Baumé a indiqué pour son aréomètre deux points fixes : le *zéro*, marqué par l'eau pure, à 10° R., c'est-à-dire 12°,5 C.; puis le terme de *quinze degrés* donné par la dissolution de 15 parties de sel marin pur et sec dans 85 parties d'eau. L'intervalle est divisé en portions égales formant autant de degrés dont les *volumes égaux* servent à graduer tout le reste du tube aréométrique. — Ce sont là des données arbitraires et de pure convention.

Des variantes innombrables de l'aréomètre primitif ont peu à peu pris

naissance et se sont perpétuées d'autant plus aisément que les instruments de ce genre sont rarement contrôlés ; elles ont été insérées sous forme de tables de correspondance dans la plupart des traités de physique et de chimie industrielle, reproduites même parfois avec de nouvelles erreurs.

En consultant les ouvrages techniques, il est rare de trouver deux tables qui coïncident entre elles. Aucune ne fait autorité. Bref, il est devenu à peu près impossible de connaître aujourd'hui avec certitude les relations des densités avec les degrés aréométriques qui continuent à porter le nom de Baumé.

Je ne citerai que quelques exemples, extraits de publications dont plusieurs sont antérieures à 1810 et devraient, par conséquent, représenter plus fidèlement les traditions originales.

Suivant les auteurs, le 30e degré Baumé correspond à D : 1,2100 — 1,234 — 1,2459 — 1,252 — 1,261 — 1,2624 — 1,2631 — 1,267 — 1,275.

Et le 60e degré Baumé à D : 1,611 — 1,676 — 1,7116 — 1,7143 — 1,717 — 1,7501.

En outre, la température d'observation est une source constante de graves inexactitudes ; elle est prise tantôt à + 4° ; à 12°,5 ; à 13°,89 (traduction anglaise) ; à 15° ou enfin à 17°,5.

Certaines tables, publiées récemment, présentent bien des séries de chiffres semblables pour les densités correspondant aux mêmes degrés de l'aréomètre de Baumé, mais elles sont basées sur des températures d'observation qui diffèrent entre elles de 11° C. !

En France, la solution la plus rationnelle a été proposée par Gay-Lussac : la densité à 15° était simplement inscrite sur la tige des instruments.

Toutefois, il faut reconnaître que ces densimètres, exigeant des divisions proportionnelles de longueurs inégales, sont d'une construction beaucoup plus délicate que celle des aréomètres à degrés équidistants ; de là une différence de prix importante en faveur des aréomètres.

Les défauts de calibrage ou de régularité des tiges existent dans les deux cas, mais, pour les densimètres spécialement, leur correction est infiniment plus difficile que lorsqu'il s'agit d'aréomètres.

Les nombres représentant les densités forcent à écrire davantage de chiffres sur les échelles ; leur lecture, sur des tiges étroites, exige plus d'attention.

L'énonciation des degrés aréométriques est au contraire fort commode et se fixe mieux dans la mémoire que celle des densités. La plupart de ceux qui sont appelés, dans les ateliers et dans le commerce, à employer journellement les aréomètres feront toujours plus facilement usage des termes 2°, 5°, 10° B., etc., que des nombres complexes qui représentent les poids spécifiques.

Ces termes simples donnent eux-mêmes une relation approximative de

la richesse des solutions avec leur volume respectif, relation qui suffit bien souvent dans la pratique.

Telles sont les principales raisons qui permettent de comprendre la préférence presque exclusive accordée jusqu'alors aux échelles aréométriques à degrés égaux.

On ne doit cependant pas oublier que les praticiens sont toujours unanimes pour se plaindre des défauts de construction de presque tous les aréomètres.

Trop souvent ceux qui les fabriquent se contentent de prendre un aréomètre réputé moins mauvais que les autres ; il sert d'étalon pour en faire un second, celui-ci un troisième, et ainsi de suite ; de sorte que les erreurs se multiplient.

On peut juger, d'après cela, combien il serait urgent d'obtenir enfin quelque amélioration.

2° *Utilité d'une échelle aréométrique unique sur les bases de 72 degrés égaux entre les D. 1 et 2.* — Dans le but de diminuer les divergences constatées entre les diverses échelles connues sous le nom de Baumé et de fixer irrévocablement les rapports des degrés aux densités, nous avons pensé à présenter au Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences une table de correspondance des degrés aréométriques avec les poids spécifiques, pratiquée depuis bien des années et choisie après avoir consulté un grand nombre de documents. Publiée en 1873 par la Société industrielle de Rouen, adoptée après un examen définitif, en 1880, par le comité de chimie de la même Société, cette table repose sur une interprétation fort simple qui a dû être admise par différents auteurs (1) et constructeurs, et elle représente une sorte de terme moyen entre les tables connues aujourd'hui ; son principe facilite la transformation des degrés aréométriques en poids spécifiques.

Avec le Baumé ordinaire, marquant 66° dans l'acide sulfurique de densité 1,842, si l'on cherche le nombre des divisions égales (N) qu'aurait l'appareil transformé en un tube à diamètre égal, en gardant le même poids, on trouve :

$$p = Nv = (N - 66)v \times 1,842$$
$$N(1,842 - 1) = 66 \times 1,842 = 121,572$$
$$N = 144,38$$

Un pareil tube, plongé dans un liquide de densité 2, marquerait :

$$\frac{144,38}{2} = 72,19, \text{ soit } 72°,19.$$

(1) Peut-être même la division proposée, en 72 parties, reproduit-elle la pensée originale de Baumé ? La solution contenant 15 0/0 de sel marin ne serait, dans cette hypothèse, qu'un simple moyen pratique que Baumé aurait adopté pour rendre facile la construction des instruments qui portent son nom.

Il y a évidemment avantage à avoir pour la densité 2 un nombre entier de degrés aréométriques. On obtiendra ce résultat en prenant pour le nombre total des degrés de l'appareil, le nombre entier 144 au lieu du nombre 144,38. Alors la différence de volume entre les densités 1,000 et 2,000 sera représentée exactement par 72 degrés égaux.

Avec cette division le *quinzième* degré est un peu différent de celui qui reproduit strictement l'indication de Baumé (1116,3); mais comme il s'agit dans l'emploi des aréomètres d'opérations *pratiques* devant être d'un calcul simple pour être appliquées très fréquemment, la nouvelle division faite dans les conditions ordinaires de température, de pesées à l'air, etc., rendra plus de services que l'ancienne.

Ainsi l'eau pure donnant le *zéro* est représentée, à une différence minime près, due à la température prise comme base, par la densité 1,000 et le rapport reste le même avec la densité des autres liquides.

Le 66e degré correspond sensiblement à l'acide sulfurique monohydraté.

Les densités 1,2000 — 1,3333 — 1,5000 — 1,6000 — 1,8000 sont exactement représentées par les degrés 24 — 36 — 48 — 54 et 64 dans la table où le zéro et le 72° équivalent aux densités 1,0000 et 2,0000.

En résumé, nous croyons avantageux d'adopter uniformément comme *modification unique* de l'aréomètre entre les densités 1 et 2 le principe de la division en 72 degrés représentant des volumes rigoureusement égaux, d'après la formule suivante.

Si l'on appelle d la densité d'un liquide donné, et n le chiffre de la graduation de l'aréomètre qui correspond à un point d'affleurement, on a :

$$d = \frac{144}{144 - n}$$

$$n = \frac{144\,d - 144}{d}$$

$$(144 - n)d = 144$$

Par exemple :

144 — 72° = 72 *vol.*	72L × *d* 2,000 = 144K
144 — 64 = 80	80 × 1,800 = 144
144 — 54 = 90	90 × 1,600 = 144
144 — 48 = 96	96 × 1,500 = 144
144 — 36 = 108	108 × 1,333 = 144
144 — 24 = 120	120 × 1,200 = 144

Et de même pour tout degré avec une expression fractionnelle quelle qu'elle soit.

Nous avions proposé en même temps d'adopter uniformément la température moyenne de 17°,5 (= 14° R) comme *température normale* des déter-

minations aréométriques et d'y ramener toutes les corrections ; cette température est toujours facile à obtenir, hiver ou été ; elle a été choisie par le Dr F. Mohr pour la construction de nombreux instruments de chimie volumétrique ; enfin, elle est souvent employée à l'étranger dans d'importantes et utiles tables des densités des solutions salines à divers états de concentration, etc.

En France, Gay-Lussac a pris comme point fixe pour l'alcoométrie une température qui en diffère peu : celle de 15° C. (= 12° R.). L'eau distillée prise à 15° représente le *zéro*.

Il y a lieu d'opter, une fois pour toutes, pour l'un ou l'autre de ces deux termes.

L'importance des variations de température est très grande et en relation directe avec la sensibilité des aréomètres dont on se sert ; il est donc nécessaire de faire chaque fois les corrections voulues pour rendre les indications comparables entre elles. Or, en l'absence d'autres données, et pratiquement, il peut suffire en général de diminuer ou d'augmenter *d'un dixième* de degré aréométrique *par deux degrés centigrades* au-dessus ou au-dessous de la température choisie comme normale (15° ou 17°,5) pour effectuer cette correction.

Certaines séries d'aréomètres, construites sur notre demande pour des déterminations spéciales, n'ont pas moins de 0m,060 de longueur d'échelle par degré, divisé par dixièmes ; l'effet des variations de température est alors excessivement marqué.

Toute échelle de convention a besoin d'obtenir la sanction la plus large possible : il en est ainsi de celle dont nous parlons tout aussi bien que du choix de la température qui doit être adoptée comme *normale*. En tous cas, rappelons qu'il est toujours indispensable, en principe, d'énoncer de quelle échelle aréométrique on entend se servir et à quelle température.

Personne ne contestera que la solution de ces questions a une importance extrême pour toutes les industries chimiques et, plus généralement encore, pour les applications, variées à l'infini, des données scientifiques. Or, si l'Association française nous fait l'honneur d'accorder son haut patronage à nos propositions, la nouvelle échelle aréométrique devrait naturellement, et fort utilement, porter son nom ; on énoncerait désormais les densités bien déterminées en degrés suivis de l'indication *A.F.* rapportés invariablement à la *température normale* (ou plus simplement encore : degrés aréométriques *français* = Æ à *t.n*).

3° *Nécessité de la vérification des instruments aréométriques.* — Une table de concordance, si bien faite qu'elle soit, ne sert évidemment à rien dans la pratique si les instruments ne s'y conforment pas.

Pour entrer activement dans l'application de la nouvelle échelle, une

fois celle-ci adoptée et dénommée, on pourrait de suite concéder la fabrication des instruments à un certain nombre de constructeurs choisis au concours. Sur une bandelette de papier, ajoutée à l'intérieur du flotteur, figurerait le nom ainsi que la date de construction et un numéro d'ordre poinçonné à l'avance.

Les nouveaux instruments, vérifiés par les soins d'une commission du Bureau international des poids et mesures (existant aux environs de Paris), seraient corrigés régulièrement par des chiffres tracés au diamant sur le gros cylindre, indiquant pour le haut, le milieu et le bas de l'échelle les modifications par dixièmes de degré à ajouter (+) ou à retrancher (—) ou bien le signe (0) en cas d'exactitude.

Enfin un bulletin de contrôle pourrait être délivré lors de chaque vérification, car les instruments de ce genre perdent de leur poids par l'usage et les degrés se trouvent faussés.

Chaque bulletin contiendrait, avec la date, la désignation des degrés extrêmes de l'échelle et leur écartement en millimètres, le poids de l'instrument, le numéro d'ordre de la construction, ainsi que le relevé des diverses corrections inscrites au diamant sur le flotteur. — Ces précautions, qui paraissent minutieuses au premier abord, constitueraient une garantie précieuse pour le commerce et l'industrie.

Dans de semblables questions il ne faut plus surtout qu'on use à tort du principe : « Ce qui n'est pas défendu est permis. » Il ne faut plus être exposé à rencontrer journellement en usage ces instruments inutiles qui n'ont jamais mérité le nom de *mesures;* enfin il ne faut plus abandonner « au hasard la fabrication d'une quelconque de nos unités de mesure (1) ».

Il en est trop souvent des aréomètres comme des alcoomètres qui sont *ajustés* au gré de l'acheteur, c'est-à-dire *juste*, *fort* ou *faible*. Certains constructeurs ne se gênent guère pour dire : « Je ferai un instrument sur commande, aussi faux, aussi insensé qu'on pourra le désirer, et cela sans m'engager à rien, puisque ces instruments ne sont soumis à aucune loi, à aucune vérification. »

« En ce moment où les peuples du monde entier sont disposés à accepter » notre système métrique comme une merveille de simplicité et de raison, » il est impossible qu'on oublie plus longtemps d'y rattacher la vérification » des instruments destinés à la mesure des densités des liquides en gé» néral, et de l'alcool en particulier; car ces instruments ne sont autre » chose que des poids et des balances (2). »

Nous n'avons pas la prétention d'imposer nos aréomètres aux autres peuples : les savants et les meilleurs constructeurs français peuvent s'oc-

(1) A. Bernard, *Alcoométrie*. Paris, 1875. Gauthier-Villars.
(2) A. Bernard, agrégé de l'Université, professeur de chimie à l'École de Cluny, *Alcoométrie*, ouvrage auquel nous avons été heureux de faire divers emprunts.

cuper, exclusivement pour nous d'abord, de la réglementation et de la fabrication perfectionnée d'aréomètres justes et réguliers. Tous les pays civilisés adopteront ensuite ces importantes innovations.

En un mot, la vérification des aréomètres et des alcoomètres est devenue tout aussi nécessaire que celle des balances. L'opinion est unanime pour le reconnaître.

Je me borne à transcrire encore ce qu'écrivait, en 1872, M. Collardeau :

« Il est assez étonnant que dans le pays qui a créé le système métrique, » et où toutes les mesures de poids, de longueur, de volume et de mon- » naies sont fabriquées ou employées sous le contrôle et la garantie de » l'État, les mesures qui servent à apprécier la richesse des sucres et des » spiritueux, c'est-à-dire des produits dont la valeur se chiffre aujourd'hui » par des milliards, et qui font rentrer chaque année dans les caisses du » Trésor des centaines de millions, seules ces mesures restent en dehors » du contrôle de l'autorité, et que la fabrication en soit abandonnée au » caprice et à l'arbitraire. »

Le temps nous paraît venu d'accomplir des réformes aussi utiles.

En conséquence, Messieurs, j'ai l'honneur de soumettre à votre examen les principales conclusions de ce travail, énoncées sous la forme de vœux :

1° De voir adopter uniformément l'échelle aréométrique constituée par 72 degrés représentant des volumes égaux entre les densités 1,000 et 2,000 ;

2° L'usage de la température de 15° C. pour les évaluations aréométriques (l'eau distillée étant prise à 15° pour la D. 1,000 ou *zéro* de l'aréomètre) ;

3° La vérification des instruments, leur contrôle ou correction, par les soins du Bureau international des poids et mesures ;

4° Enfin, l'interdiction de mise en vente d'instruments défectueux (au-delà de certaines limites de tolérance fixées administrativement).

Après examen des diverses propositions présentées par M. G. Witz, les membres de la section de chimie se sont prononcés unanimement pour leur adoption intégrale.

M. PESIER

Chimiste, à Valenciennes.

INFLUENCE DE L'ALCALINITÉ SUR LA FERMENTATION ALCOOLIQUE

(RÉSUMÉ)

— *Séance du 23 août 1883* —

M. Pesier, qui a déterminé, en distillerie, par la méthode alcalimétrique, les conditions d'acidité favorables ou défavorables à la fermentation alcoolique, a été conduit par ses observations antérieures à rechercher si le borax, si le silicate de potasse, signalés comme antiseptiques, ne devaient pas leur influence sur la fermentation alcoolique à leur seule alcalinité.

Des expériences où le silicate de potasse ou le borax sont intervenus à haute dose ont justifié ses prévisions :

5 grammes de borax neutralisé par 11^{cc},75 de liqueur alcalimétrique dans 300 centimètres cubes d'eau avec 25 grammes de sucre n'ont pas empêché une transformation rapide et complète du sucre en alcool.

5 centimètres cubes de solution de silicate de potasse à 36° Baumé neutralisé par 7^{cc},4 de liqueur alcalimétrique avec 25 grammes de sucre dans 300 centimètres cubes d'eau ont produit le même résultat.

L'auteur conclut que l'alcalinité seule suffit pour expliquer les effets de préservation observés.

M. J. BÉCHAMP

Professeur à la Faculté libre de médecine de Lille.

SUR LES ALBUMINES PATHOLOGIQUES

(RÉSUMÉ)

— *Séance du 23 août 1883* —

M. J. Béchamp expose qu'il a étudié les albumines dans les liquides d'épanchement au même point de vue que les albumines des œufs et arrive aux mêmes conclusions :

1° Dans les liquides d'épanchement provenant des diverses séreuses, on trouve des albumines distinctes pour chaque épanchement particulier.

2° Ces albumines sont multiples dans certains cas et peuvent atteindre le nombre de cinq dans un même liquide.

M. J. BÉCHAMP

Professeur à la Faculté libre de médecine de Lille.

RECHERCHES SUR LA LICHÉNINE

(RÉSUMÉ)

— *Séance du 23 août 1883* —

M. J. Béchamp fait connaître quelques résultats de ses recherches sur la lichénine.

La lichénine n'est pas un produit immédiat simple : c'est un mélange de deux lichénines à pouvoirs rotatoires différents.

La lichénine est transformée par les acides puissants à l'ébullition. On obtient ainsi des dextrines et un glucose particulier différent des glucoses connus.

Enfin la lichénine forme deux nitrates, dont un a la même composition et les mêmes propriétés générales que la pyroxyline pentanitrique. Il en diffère cependant en ce qu'il a un pouvoir rotatoire.

M. A. BÉCHAMP

Doyen de la Faculté libre de médecine de Lille.

ACTION DE L'EAU OXYGÉNÉE SUR L'ACIDE CYANHYDRIQUE

(RÉSUMÉ)

— *Séance du 23 août 1883* —

Liebig avait cru que l'acide cyanhydrique empêchait la fibrine de décomposer l'eau oxygénée en vertu d'une propriété anticatalytique. En réalité, c'est parce que l'eau oxygénée oxyde l'acide cyanhydrique; car, sans rien changer, au bout de peu de temps, la fibrine reprend ses propriétés. L'action du bioxyde d'hydrogène est lente à se manifester; mais au bout d'un temps variable, dépendant de la richesse de l'eau oxygénée, la température s'élève, du gaz se dégage, des produits d'oxydation se forment. Les gaz dégagés sont l'acide carbonique, l'azote et l'oxygène, celui-ci prédominant toujours; les produits d'oxydation sont : un composé insoluble, cristallisé qui présente la composition de la cyanélide, de l'urée, du bicarbonate d'ammoniaque et, le plus souvent, des traces d'acide azotique. Tous ces faits s'expliquent par les propriétés connues du cyanogène.

M. HALLER

Professeur agrégé à l'École supérieure de pharmacie de Nancy.

SUR DES CAMPHOLURÉTHANES

(RÉSUMÉ)

— Séance du 23 août 1883 —

M. HALLER expose ses recherches sur des campholuréthanes droite et gauche. Après avoir rappelé le mode de préparation de la campholuréthane droite et décrit les principaux dérivés qui établissent sa fonction, l'auteur a signalé une campholuréthane gauche préparée au moyen d'un camphol gauche. Il fait remarquer que cette campholuréthane gauche a la même fonction que la droite; elle n'en diffère que par un pouvoir rotatoire et par la forme de ses cristaux.

En effet, tandis que la campholuréthane droite se présente sous la forme de cristaux hémièdres à droite, dont les solutions dévient la lumière polarisée à droite, le produit dérivé du camphol gauche fournit des hémièdres gauches dont les solutions dévient la lumière polarisée à gauche. M. Haller compare ces faits avec ceux observés pour la première fois par M. Pasteur sur les tartrates doubles d'ammoniaque et de soude, et fait remarquer qu'ils présentent avec ces derniers la plus grande analogie.

M. HALLER

Professeur agrégé à l'École supérieure de pharmacie de Nancy.

SUR DES ÉTHERS CYANÉS

(RÉSUMÉ)

— Séance du 23 août 1883 —

M. HALLER rend compte des études qu'il a faites sur une nouvelle classe d'éthers cyanés.

Il a remarqué que les éthers neutres qui renferment les groupes $CO - CH^2 - COOC^2H^5$ ou $C^2H^5 - COO - CH^2 - COOC^2H^5$ (éther malonique) devenaient acides toutes les fois qu'on substituait du cyanogène à un atome d'hydrogène du groupe CH^2. Il a préparé l'éther cyanomalonique et l'éther acétylcyanacétique (ce dernier en collaboration avec M. Held) et un grand nombre de dérivés métalliques de ces corps.

Continuant ses recherches sur l'éther cyanomalonique, il a voulu préparer l'acide cyanomalonique par saponification ménagée de l'éther, sans arriver à aucun résultat. Il a ensuite cherché à transformer le même éther en acide formyltricarbonique par saponification avec le baryte. Il a obtenu du malonate de baryte, du carbonate de baryte et de l'alcool suivant l'équation

$$C{<}^{CAz}_{H} = (COOC^2H^5)^2 + 2BaH^2O^2 + H^2O = CH^2-(COO)^2Ba + 2C^2H^6O + CO^3Ba.$$

Enfin, en essayant d'obtenir l'éther formyltricarbonique par traitement d'une solution d'éther cyanomalonique dans l'alcool absolu par de l'acide chlorhydrique sec, il a constaté que la molécule se scindait en éther malonique et acide carbonique

$$CH{<}^{CAz}_{=} (COOC^2H^5)^2 + HCl + 2H^2O = CH^2 = (COOC^2H^5)^2 + CO^2 + AzH^4Cl.$$

7e Section

MÉTÉOROLOGIE ET PHYSIQUE DU GLOBE

PRÉSIDENTS D'HONNEUR....	M. le P. F. DENZA, Président de l'Association météorologique italienne.
	M. D. RAGONA, Directeur de l'Observatoire météorologique de Modène.
PRÉSIDENT................	M. HÉBERT, Professeur au Lycée de Rennes.
SECRÉTAIRE..............	M. l'Abbé MAZE, de Harfleur.

M. Eugène MARCHAND

Membre correspondant de l'Académie de Médecine, à Fécamp.

SUR LA MESURE DE LA FORCE CHIMIQUE CONTENUE DANS LA LUMIÈRE DU SOLEIL

— *Séance du 17 août 1883* —

Dans deux mémoires publiés l'un par la Société nationale Havraise d'études diverses (1), l'autre par l'Association française pour l'Avancement des sciences (2), j'ai déjà fait connaître le procédé que j'ai employé pour opérer la mesure dont il s'agit, et les résultats auxquels je suis arrivé.

On doit se rappeler que la méthode d'observation que j'ai mise en œuvre est basée sur la propriété que possèdent les dissolutions mixtes de sesqui chlorure de fer et d'acide oxalique, de se décolorer lorsqu'on les expose à l'action de la lumière du soleil, directe ou diffuse, en donnant lieu à un dégagement de gaz acide carbonique provenant de l'oxydation de l'acide

(1) *Étude sur la force chimique contenue dans la lumière du soleil, la mesure de sa puissance, et la détermination des climats qu'elle caractérise*, par Eugène Marchand, 1 vol. in-8°, XVIII, 196 pages. Paris, Gauthier-Villars.

(2) *Sur l'absorption atmosphérique des forces contenues dans la lumière et sur le calcul de cette absorption*, in-8°, 26 pages. Compte rendu de la 6e session des Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences (Congrès du Havre).

oxalique qui s'accomplit alors tandis que le sesquichlorure métallique se réduit à l'état de protochlorure en rendant libre une certaine quantité d'acide chlorhydrique. Au reste, la réaction s'accomplit conformément à cette formule

$$Fe^2 Cl^3 + C^2O^3, HO = 2 Fe Cl + 2 CO^2 + HCl.$$

J'ai fait voir dans les mémoires susmentionnés que les phénomènes de réaction chimique provoqués par la lumière ne doivent pas être confondus avec ceux de l'actinisme parce qu'ils se développent et se mesurent dans d'autres conditions. A cet égard, j'ai donné le tracé comparé des courbes du développement des deux ordres de phénomènes, dans mon mémoire inséré dans le compte rendu du Congrès tenu au Havre en 1877 par l'Association française, page 426. Il résulte des faits ainsi mis en évidence, que l'actinisme qui se mesure par la somme des radiations calorifiques transportées par le faisceau lumineux, ne donne que l'intensité du pouvoir éclairant et du pouvoir calorifique de ce faisceau, sans aucun rapport avec sa puissance de réaction. Il devenait donc nécessaire de caractériser par une dénomination spéciale la nature de l'énergie, qui donne à la lumière la force d'ébranler les atomes de la matière, de les mettre en mouvement en rompant leurs unions actuelles pour leur faire contracter aussitôt des combinaisons nouvelles dont la chimie seule est apte à poser les lois.

Guidé par ces considérations, j'ai employé le mot *Photantitupie* pour caractériser la force dont je mesurais les effets.

Cette expression, dérivée de deux mots grecs, n'a point été adoptée : on l'a, avec juste raison, je le reconnais, trouvée d'une prononciation difficile, surtout dans ses dérivés. Cette objection m'a conduit à la simplifier, et tout en faisant dériver le nouveau mot des mêmes racines, j'appelle PHANTUPIE la force dont je me préoccupe, et *Phantupimètre* l'instrument qui me sert à la mesurer.

Dans le principe mon phantupimètre consistait en un flacon plat, en verre, dont la surface était entièrement recouverte d'un vernis noir, sauf sur un espace circulaire, ayant exactement $0^{mq},05$ de superficie, par lequel la lumière pénétrait dans le milieu où devait s'exercer son action. C'est avec ce petit instrument que j'ai fait toutes mes observations.

Les difficultés que l'on éprouve lorsqu'on veut se procurer un flacon convenablement établi ont été pour un grand nombre de météorologistes un obstacle sérieux à l'entreprise des observations susceptibles de conduire par l'expérience directe de chaque jour de l'année, et pour chaque instant de la journée sur les différents points du globe, à la mesure de la puissance de réaction qui est condensée dans la lumière sidérale.

Pour ma part, j'ai déterminé théoriquement, à la suite de mes expériences répétées chaque jour sans interruption pendant quatre années, l'intensité

de cette force telle qu'elle se déploie au niveau de la mer, dans les jours où le ciel est pur, pour chaque degré d'altitude du soleil au-dessus de l'horizon, et j'ai prouvé qu'elle exerce toujours son action dans des proportions qui sont toujours aussi en rapport avec le degré de sérénité de l'air aux moments même où la réaction s'accomplit. Cela est vrai, surtout, si l'on tient compte du léger accroissement du volume du gaz dégagé, qui résulte de l'intervention des radiations actives émanant toujours des nuages blancs (cirrus et cumulus) suspendus dans l'atmosphère.

Malgré cela, il est désirable que des observateurs en grand nombre, agissant dans des lieux éloignés les uns des autres, vérifient l'exactitude de mes affirmations, où les rectifient si par hasard je me suis trompé. D'ailleurs les progrès de la science exigent actuellement que les recherches de cette nature entrent dans la pratique courante des observations météorologiques, et plusieurs physiciens m'ont demandé de leur fournir les moyens de les exécuter. Je me suis adressé dans ce but à un habile constructeur d'instruments de physique, M. Ducretet (1), qui a bien voulu me promettre son concours, et chez qui l'on pourra se procurer les appareils construits d'après mes indications, c'est-à-dire dans les conditions que voici :

Le laboratoire du phantupimètre, — autrement dit la partie de l'appareil dans laquelle la réaction s'accomplit, est une boîte en métal, ayant la forme

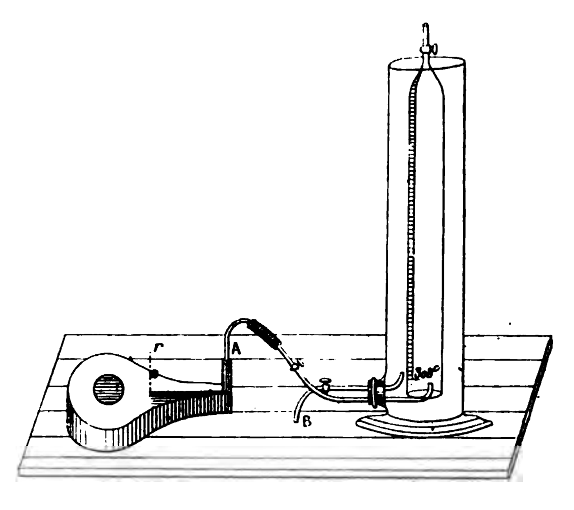


Fig. 64.

représentée dans la figure ci-contre, et mesurant $0^m,13$ dans sa longueur intérieure, $0^m,06$ dans son plus grand diamètre et $0^m,035$ de hauteur. La surface circulaire étant placée dans une situation parfaitement horizontale se trouve reliée avec la tubulure dont il va être question, par un plan

(1) MM. Ducretet et Cie, rue Claude-Bernard, n° 75, à Paris.

légèrement incliné qui descend de celle-ci jusqu'au point de raccordement des surfaces indiqué par la ligne pointillée *r*. Quant au fond, il est placé à 0^m,016 environ au-dessous de la partie supérieure, de telle sorte que la capacité de la boîte est de 100 centimètres cubes environ.

La plaque supérieure est constituée par une feuille de métal très mince, — aussi mince que possible pour ne pas nuire à sa solidité; elle est percée, à 0^m,017 de l'extrémité circulaire de son axe central, d'une ouverture de 0^m,025, 23 de diamètre, et présentant par conséquent une surface de 0^{mq},05 exactement mesurés. Cette ouverture, destinée à laisser pénétrer les rayons lumineux dans l'appareil, est obturée par une lame de verre incolore très mince (1/3 à 1/2 millimètre d'épaisseur) solidement fixée à l'intérieur. L'extrémité étroite de la boîte est munie d'une tubulure destinée à recevoir le tube conducteur du gaz. Enfin cette boîte est recouverte, sur toute sa surface métallique *intérieure*, d'une couche d'émail, — de platine ou d'argent déposée par voie galvanique, ou d'une couche de vernis gras, solide et compacte, destinée à la préserver contre l'action des acides tenus en dissolution dans le réactif sensible à l'action de la phantupie.

Cette boîte est reliée par des tubes en verre et en caoutchouc avec une éprouvette dans laquelle est fixée à demeure, et plongée jusqu'au-dessous du zéro de sa graduation, une cloche allongée, d'un tiers de litre de capacité, exactement graduée en centimètres cubes, et dont la partie supérieure, terminée par une tubulure étroite, est munie d'un robinet destiné à permettre son remplissage, au début de chaque expérience, avec la glycérine sirupeuse sur laquelle le gaz carbonique produit doit être recueilli et mesuré. Cette cloche graduée repose sur le tube conducteur du gaz, A, lequel est muni d'un robinet qui reste ouvert pendant la durée des expériences, mais que l'on ferme au moment du remplissage de la cloche, lorsque l'on verse dans l'éprouvette le liquide destiné à la remplir. Enfin, à côté de ce tube, dans l'éprouvette, l'on en fait pénétrer encore un autre, B, aussi à robinet, mais l'extrémité recourbée de celui-ci s'engage entre la cloche graduée et la paroi de l'éprouvette à un centimètre environ au-dessus du niveau inférieur de la cloche. Ce tube, destiné à maintenir le bain de glycérine à un niveau constant, sert en même temps pour l'écoulement de la glycérine qui se déplace tandis que le gaz mesurable se dégage du réactif impressionné, et qu'il pénètre dans le milieu où il doit être jaugé. — L'éprouvette, ainsi garnie, doit être renfermée dans une armoire à côté du thermomètre et du baromètre qui servent à déterminer la température et la pression auxquelles se trouve soumis le gaz carbonique aux moments où l'on détermine son volume.

A l'aide de ce dispositif, la manœuvre de l'appareil et en particulier son remplissage, s'accomplissent partout, même en voyage, avec la plus grande

24

facilité, sans déplacement de la cloche graduée, et les observations peuvent être exécutées à tout instant sans perte de glycérine et sans difficulté.

Je me borne à ces renseignements, dont on trouvera le complément dans mes mémoires précités. Toutefois, il est un point sur lequel je demande la permission d'insister :

La détermination des valeurs phantupiques de la lumière qui illumine notre atmosphère peut servir à l'appréciation exacte du degré de sérénité du ciel, quoiqu'elle donne lieu à des courbes se développant autrement que celles qui se déduisent des observations actinimétriques. Cela est dû à ce que l'action chimique exercée dans le phantupimètre est toujours, comme je l'ai dit, en relation directe avec la somme de lumière qui la provoque, et dès lors avec le degré d'éclairement de l'atmosphère. Or, les météorologistes ont pour habitude de déterminer l'intensité de la nébulosité, en exprimant en fractions centésimales l'étendue relative de la calotte céleste qui est masquée par des nuages.

Le renseignement inscrit ainsi sur les registres offre sans doute un certain intérêt, mais il faut bien convenir qu'il est impossible d'en déduire des conséquences utiles, — utiles surtout pour l'agriculture dont les récoltes sont toujours si fortement influencées par la somme des radiations lumineuses qui président à leur développement.

En présence de cette situation je demande la permission de rappeler que j'ai donné satisfaction à ce desideratum de la science, en établissant ainsi qu'il suit, les valeurs de nébulosité pour chaque état du ciel noté en regard; et j'ajouterai que ces indications ont toujours été corroborées par les observations phantupimétriques aussi bien que par les observations actinimétriques faites à l'aide des thermomètres conjugués dont M. Marié-Davy a su si heureusement généraliser l'emploi. C'est donc avec confiance que je les soumets à l'attention des météorologistes : il ne leur faudra qu'un peu d'habitude dans ce mode d'appréciation pour arriver à une suffisante précision.

Valeurs de nébulosité du ciel.

0.0	Ciel très beau, bleu.	
0.1	— bleu plus ou moins pâle;	Rayons solaires à peine ou rarement interceptés.
0.2	— — avec stratus à l'horizon, ou bien avec quelques cirrus très légers, ou bien avec quelques rares cumulus, ou bien enfin avec brouillard peu appréciable	
0.3	Ciel très beau, bleu plus ou moins pâle, avec cirrus ou cumulus moins rares que 0.2 ou bien enfin avec brouillard léger, mais bien appréciable.	
0.4	Ciel très beau, bleu plus ou moins pâle, avec cirrus légers ou cumulus blancs moins rares que 0.3 mais ne couvrant pas la moitié du ciel.	

0.5 Ciel très beau, bleu plus ou moins pâle avec cirrus ou cumulus blancs occupant à

peu près la moitié du ciel, ou bien avec brouillard affaiblissant les rayons solaires plus que 0.4 et moins que 0.7.

0.6 Ciel très beau, bleu plus ou moins pâle, avec cirrus blancs plus nombreux et plus consistants que 0.5, ou bien avec cumulus blancs ou gris couvrant plus de la moitié du ciel.

0.7 Ciel très beau, bleu plus ou moins pâle avec cumulus noirs couvrant plus de la moitié du ciel, ou bien ciel uniformément gris avec ou sans brouillard, mais alors le soleil encore visible se présente sous la forme d'un disque blanc que l'on peut fixer sans fatigue.

0.8 Ciel uniformément gris, avec ou sans brouillard, le soleil n'est plus visible.

0.9 Ciel uniformément gris, avec ou sans brouillard, nimbus très appréciables. Le soleil n'est plus visible.

1.0 Ciel noir, entièrement couvert, ou bien : brouillard épais ; dans l'un et l'autre cas, la lumière du jour est considérablement affaiblie.

M. le Professeur D. RAGONA

Directeur de l'Observatoire Royal de Modène.

TEMPÉRATURE MAXIMA ET MINIMA A DIFFÉRENTES HAUTEURS

(RÉSUMÉ)

— Séance du 17 août 1883 —

La distribution des températures maxima et minima, selon les hauteurs, est une recherche de telle importance en météorologie, que j'ai cru convenable de faire une série d'observations régulières et méthodiques destinées à l'étude de cet argument. A tel objet j'ai placé, dans l'exposition la plus convenable, deux thermographes à maxima et minima, un sur la tour de l'Observatoire et l'autre au-dessous, dans le Jardin botanique. La distance des deux thermographes est de 283 mètres en ligne horizontale, et de 29 mètres en ligne verticale. Le thermographe du jardin est élevé au-dessus du sol de 2 mètres. Les deux thermographes ont été préalablement exactement comparés entre eux.

Après une année d'observations commençant au 25 février 1882, j'ai recueilli en moyennes pentadiques les différences des deux thermographes. Exemple :

		Max. Obs.	Max. Jardin	Différ.	Min. Obs.	Min. Jardin	Différ.
1883. Février	10	4°80	5°60	— 0°80	2°70	2°55	+ 0°15
	11	6,00	6,60	— 0,60	3,70	3,00	+ 0,70
	12	6,90	7,80	— 0,90	4,10	3,90	+ 0,20
	13	8,60	9,70	— 1,10	5,45	4,50	+ 0,95
	14	9,20	10,00	— 0,80	6,80	6,06	+ 0,74
Moy. (pent. 9)		7,100	7,940	— 0,840	4,550	4,002	+ 0,548

Donc on a pour la pentade 9 : Max. Obs. — Max. Jardin = — 0°840.
Min. Obs. — Min. Jardin = + 0°548.

J'ai fait la même opération pour les 72 autres pentades. Sur les 73 valeurs

pentadiques observées, j'ai calculé une formule périodique pour les températures maxima aussi bien que pour les températures minima.

Le thermomètre à maxima est généralement plus élevé au jardin. Une seule époque fait exception, celle de la température maxima de l'année, durant laquelle, du 17 juillet au 14 août, le max. Obs. est plus élevé que le max. Jardin. Le thermomètre à minima est généralement plus bas au jardin. Une seule époque fait exception, celle dans laquelle, à Modène, se manifeste d'ordinaire la période frigorifère de mai, durant laquelle pour peu de jours, du 21 au 27 mai, le min. Obs. est plus bas que le min. Jardin. Les anomalies et les irrégularités accidentelles sont plus fortes dans la marche annuelle des deux thermomètres à minima que dans celle des deux thermomètres à maxima.

Par les deux formules périodiques, j'ai déduit les dates des valeurs maxima et minima des différences. Voici les dates des valeurs maxima (M), et minima (m), des différences des deux thermomètres. Ces dates sont exprimées en jours de l'année commune ; par exemple le 28 janvier est le 28e jour de l'année, le 28 avril le 118e, le 28 mai le 148e, etc.

Max. Obs. — Max. Jardin.		Min. Obs. — Min. Jardin.	
M	18	m	22
m	79	M	81
M	144	m	145
m	209	M	212
M	267	m	274
m	324	M	330

Les dates sont presque égales pour les deux thermomètres, et on peut prendre pour base de la discussion leur moyenne. Il est vraiment remarquable que ces dates coïncident avec celles des autres éléments météorologiques que j'ai calculés. Voici un exemple :

Fréquence des vents.			Pression atmosphérique.		Vitesse de vent.		Thermographes.		
E. SE.	O. NO.						M. Obs. — M. Jar.	M. Obs. — M. Jar	
m	M	12	M	22	m	20	M	m	20
M	m	87	m	90	M	93	m	M	80
m	M	144	M	153	m	161	M	m	145
M	m	200	m	209	M	215	m	M	211
m	M	256	M	265	m	268	M	m	271
M	m	307	m	323	M	322	m	M	327

Il ne faut pas oublier que pour les thermographes il s'agit d'une seule année d'observations, et que, d'ailleurs, l'unité est l'année. Une différence par exemple de 20 jours, se réduit simplement à 0,055 de l'entier.

En se bornant uniquement à la pression atmosphérique, on arrive au résultat remarquable, que dans les époques des maxima barométriques se montrent les plus grandes différences entre les thermomètres à maxima et les plus petites différences entre les thermomètres à minima. Le contraire a lieu pour les époques des minima barométriques.

DISCUSSION

M. Zenger dit que les chiffres allégués par M. Ragona confirment la relation qu'il a trouvée entre la rotation du soleil et les phénomènes météorologiques.

M. Teisserenc de Bort demande à M. Ragona si les observations brutes don-

neraient un résultat semblable à celui qu'il vient de présenter. En d'autres termes, s'il n'est pas à craindre que la symétrie de ces courbes n'y soit introduite par la formule employée.

M. RAGONA répond que les nombres observés oscillent autour de la courbe calculée, comme cela a lieu en astronomie.

Mgr ROUGERIE

Évêque de Pamiers.

L'ANÉMOGÈNE, APPAREIL PRODUCTEUR DE COURANTS SEMBLABLES AUX COURANTS ATMOSPHÉRIQUES

— Séance du 17 août 1888 —

L'anémogène, appareil dont la première idée a été présentée au Congrès de Paris (1), met en évidence un fait qui paraît d'autant plus digne d'intérêt qu'il est plus imprévu.

Une sphère terrestre artificielle, en rotation dans l'air ambiant, produit à la surface de ses océans des courants d'air semblables aux courants atmosphériques observés par les marins sur les océans du globe terrestre.

Dans l'état actuel des observations météorologiques, l'on ne parle pas des vents qui règnent sur les continents, parce qu'il n'existe pas de cartes assez parfaites de ces courants pour contrôler les données de l'anémogène.

L'anémogène, ou générateur des vents (fig. 65), est donc une sphère terrestre en rotation autour de son axe, dans l'air ambiant, et produisant des courants semblables aux courants de l'atmosphère.

Les vents sont indiqués à sa surface par des girouettes dont la lame est équilibrée, de telle sorte qu'elle conserve pendant le repos la direction que les courants lui ont imprimée pendant la rotation. Les saillies des continents de la sphère artificielle sont assez élevées pour dominer les girouettes comme les terres dominent les navires. Une vitesse équatoriale de deux à quatre mètres par seconde suffit pour produire des courants d'air perceptibles à l'aide des girouettes.

L'observation se fait de deux manières:

1° Pendant la rotation, le spectateur, placé en dehors de la sphère, ne

(1) Voir *Ass. fr. p. l'Av. des Sc.*, Comptes rendus de la 7e session, p. 480.

peut observer que d'une manière vague les phénomènes qui s'accomplissent à la surface; mais, lorsque le globe s'arrête, l'on constate que, en règle générale, chaque girouette marque le vent dominant du point qui lui correspond sur les meilleures cartes des vents, spécialement sur les cartes de la marine française par M. le lieutenant Brault;

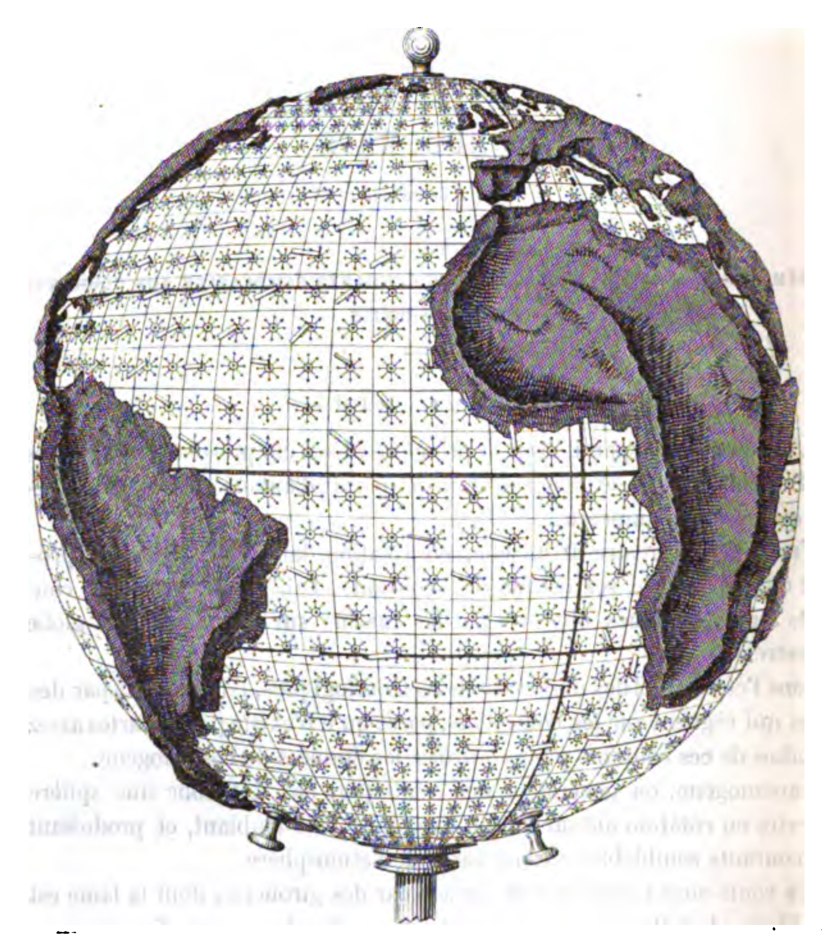


Fig. 63.

2° On peut aussi, au plus fort de la rotation, observer les girouettes, vivantes, pour ainsi dire, dans le fil des courants d'air; car leur tige, traversant l'enveloppe de la sphère, fait mouvoir à l'intérieur une aiguille qui marque sur un cadran les différents rhumbs du vent, pendant qu'un observateur, placé au dedans et tournant avec la sphère, les proclame à chaque coup d'un timbre marquant les tours de la sphère, c'est-à-dire les

jours. On recueille ainsi en quelques minutes des centaines d'observations; et l'on peut construire avec facilité la rose artificielle de la direction des vents pour un point donné des mers comme a été construite la rose expérimentale avec les observations des marins.

Ce n'est pas une pure hypothèse que l'anémogène; c'est un fait, et l'on peut chaque jour le voir fonctionner dans l'une des salles du palais épiscopal de Pamiers. Quoiqu'il demande encore un long travail avant d'être complètement terminé, néanmoins, le principe de la reproduction des courants atmosphériques est acquis ; et, à mesure que les continents, dont la construction est une œuvre lente et délicate, approchent de leur véritable forme, les courants aériens se dessinent sur les mers avec une exactitude croissante.

Dans son état présent, l'appareil reproduit d'une façon presque parfaite les vents des régions intertropicales; mais il laisse à désirer pour les points correspondants aux zones extrêmes, nord et sud, des cartes de la marine française. Quoi qu'il en soit, dès aujourd'hui l'anémogène s'annonce comme devant rendre des services aux météorologistes et aux marins.

DISCUSSION

M. Teisserenc de Bort fait observer qu'il n'y a pas identité entre les conditions de l'anémogène et celles dans lesquelles se trouve la terre.

M. BRITO CAPELLO

Directeur de l'Observatoire de don Luiz, à Lisbonne.

TEMPÉRATURE DU SOL A DIVERSES PROFONDEURS (A LISBONNE)

— *Séance du 17 août 1883* —

Nous avons commencé les observations de température dans la profondeur du sol en janvier 1879, en employant les thermomètres électriques de Becquerel. Les soudures des fils (cuivre et fer) sont placées aux profondeurs de $0^m,05$; $0^m,3$; $0^m,7$; $1^m,1$; $1^m,5$; 5 mètres et 10 mètres.

Le terrain est d'argile verte, au-dessous de $0^m,7$, mais les soudures des cinq premiers thermomètres ont été placées dans un terrain labourable, c'est-à-dire sur une couche de terre avec laquelle on a rempli une fosse de 2 mètres de profondeur, sur 1 mètre carré d'ouverture.

Les deux thermomètres plus profonds (5^m et 10^m) sont placés sur une latte qui est plongée dans un trou de sonde; l'espace restant étant rempli avec de la terre et du sable. Au fond du trou, il y a toujours de l'eau, qu'on ne peut pas éviter; la soudure du thermomètre, à 10 mètres, est donc plongée dans l'eau.

Pendant la première année (1879), les deux thermomètres les plus profonds se sont trouvés endommagés et mis hors de service après les deux premiers mois. De nouveaux fils ont été placés et les observations ont commencé le 1er janvier 1880.

Depuis cette même date, nous avons commencé les observations directes cinq thermomètres du système Lamont, avec les réservoirs aux mêmes profondeurs auxquelles sont les soudures des thermomètres de Becquerel, et dans des conditions très analogues.

Depuis le 1er janvier 1880, les observations des thermomètres de Becquerel et les observations directes des thermomètres de Lamont ont été faites simultanément; ces dernières, avec celles des thermomètres de Becquerel aux profondeurs de 5 et 10 mètres, sont le sujet de cette recherche.

Toutes ces observations ont été faites une fois par jour (neuf heures du matin); nous n'avons donc rien à rechercher sur les variations diurnes.

Les températures moyennes mensuelles et annuelles à différentes profondeurs, et celle de l'air à l'ombre, depuis 1879 jusqu'à 1882, sont contenues dans des tableaux dont les courbes de la figure 66 sont la traduction graphique.

On remarque que la variation annuelle est successivement plus faible dans les thermomètres plus profonds, et la température moyenne est, au contraire, plus élevée.

Les époques des températures maxima et minima sont successivement plus retardées, comme on le voit dans le tableau suivant.

Températures.........	Air	$0^m,05$	$0^m,3$	$0^m,7$	$1^m,1$	$1^m,5$	$5^m,0$	$10^m,0$
Dates du maximum ..	13 août	23 juillet	29 juillet	9 août	25 août	9 sept.	9 déc.	2 avril
Id. du minimum.....	23 déc.	23 déc.	4 janv.	11 janv.	29 janv.	5 fév.	15 juin	14 oct.

On remarque cependant que la température atteint son maximum avant celui de l'air, jusqu'à la profondeur de $0^m,7$, ce qui est d'accord avec l'échauffement direct de la couche plus superficielle par les rayons solaires, échauffement qui doit être proportionnel à la hauteur du soleil, et par conséquent l'époque du maximum doit être prochaine du solstice de l'été.

En partant de l'époque du maximum de la couche superficielle (23 juillet), il faut six jours pour que la chaleur puisse arriver à la profondeur de $0^m,3$; 17 jours à $0^m,07$; 33 jours pour arriver à la profondeur de $1^m,1$; 47 jours à $1^m,5$; 139 jours pour arriver à la profondeur de 5 mètres, e

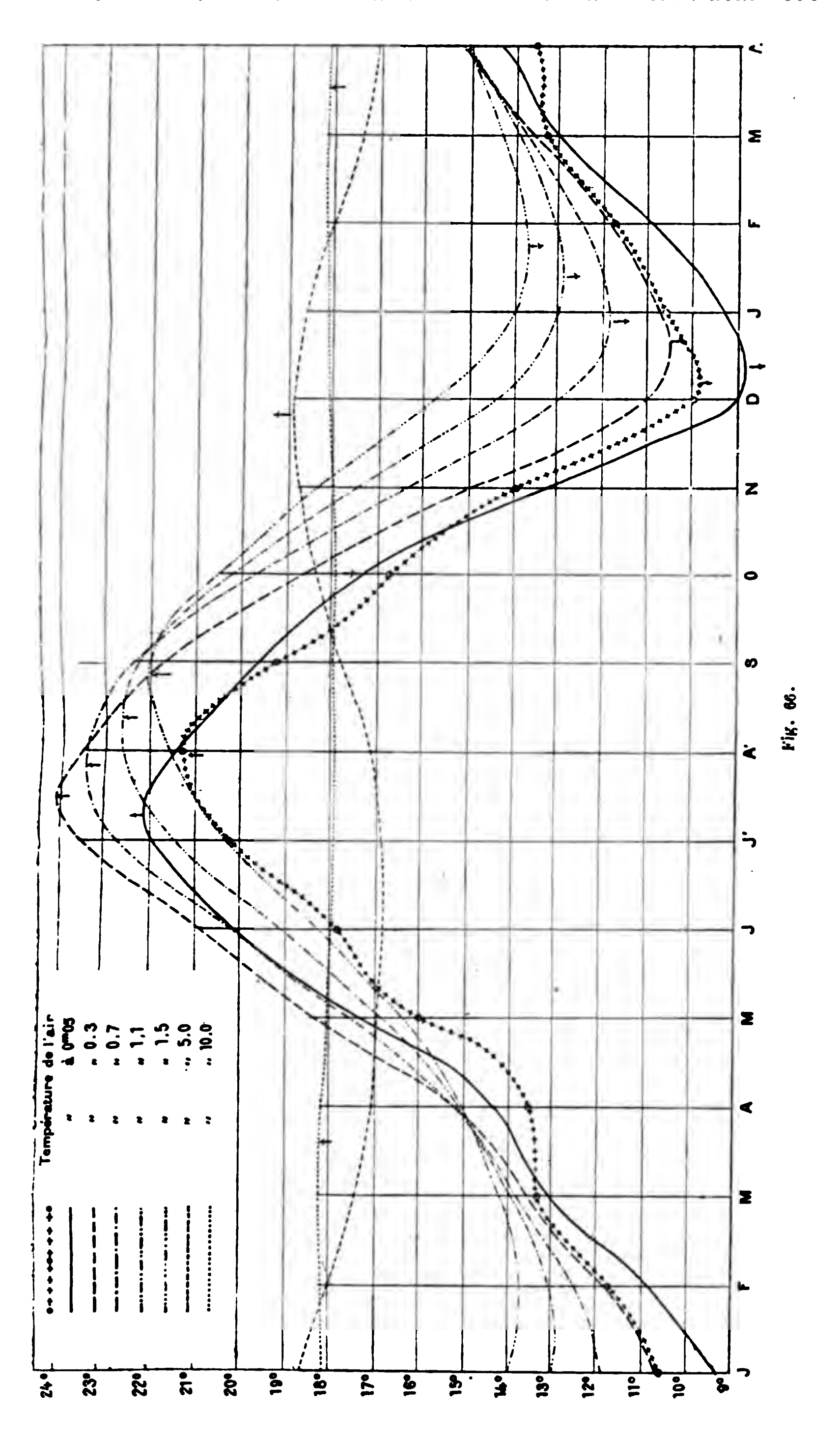

Température de l'air
à 0m05
0.3
0.7
1.1
1.5
5.0
10.0
J F M A M J J' A' S O N D J F M A
24° 23° 22° 21° 20° 19° 18° 17° 16° 15° 14° 13° 12° 11° 10° 9°

Fig. 66.

finalement 253 jours pour atteindre la profondeur de 10 mètres; ce qui correspond à la vitesse moyenne de 39mm,5 par jour.

En comparant ce résultat avec celui d'Édimbourg, Greenwich et Bruxelles, on remarque que la vitesse de transmission de la chaleur à travers du sol est beaucoup plus faible à Lisbonne.

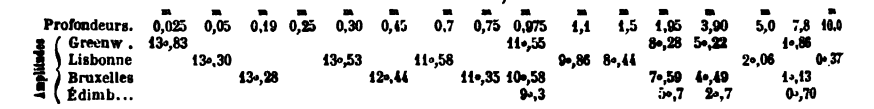
En effet, dans ces trois observatoires, le thermomètre le plus profond est à 7m,8 ; le temps nécessaire à l'onde de chaleur pour franchir cette profondeur est de 165 jours à Édimbourg (47mm,3 par jour), 144 jours à Bruxelles (54mm,1 par jour) et 123 jours à Greenwich (63mm,4 par jour).

Les amplitudes des variations annuelles des températures aux différentes profondeurs donnent assez bien la mesure de la perte de la chaleur à travers le sol. Voici ces amplitudes dans les profondeurs observées.

Profondeurs....	0m,05	0m,3	0m,7	1m,1	1m,5	5m,0	10m,0
Var. annuelles..	13°,30	13°,53	11°,58	9°,86	8°,44	2°,06	0°,37

Ces chiffres, traités par la méthode des moindres carrés (et en supposant l'équation exponentielle) et en négligeant la première valeur 13°,30, car elle est évidemment modifiée par la variation diurne, donnent la couche dite invariable (amplitude 0°,01) à la profondeur de 19m,5.

La comparaison des variations annuelles des températures à différentes profondeurs avec Greenwich, Bruxelles et Édimbourg est le sujet du tableau suivant, dont la traduction graphique se montre dans la figure 67.



	Profondeurs.	0m,025	0m,05	0m,19	0m,25	0m,30	0m,45	0m,7	0m,75	0m,975	1m,1	1m,5	1m,95	3m,90	5m,0	7m,8	10m,0
Amplitudes	Greenw.	13°,83								11°,55			8°,28	5°,22		1°,86	
	Lisbonne		13°,30			13°,53		11°,58			9°,86	8°,44			2°,06		0°,37
	Bruxelles			13°,28			12°,44		11°,35	10°,58			7°,59	4°,49		1°,13	
	Édimb...									9°,3			5°,7	2°,7		0°,70	

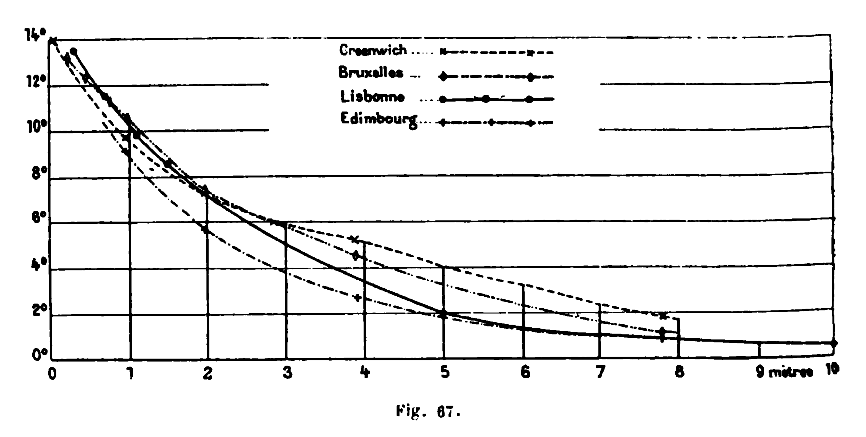


Fig. 67.

Les courbes (fig. 67) représentent la perte de la transmission de la chaleur aux différentes profondeurs à Greenwich, Bruxelles et Édimbourg. Les abcisses représentent les profondeurs et les ordonnées les amplitudes

des variations annuelles de température. Ces quatres courbes s'accompagnent assez bien.

Les amplitudes de Greenwich sont les plus considérables dans les plus grandes profondeurs. Les observations de cet observatoire traitées par la même méthode que celles de Lisbonne donnent, pour la couche invariable (amplitude 0°,01), la profondeur de 27^m,8.

Par rapport à l'augmentation de température moyenne annuelle avec la profondeur, voici le tableau construit avec les températures moyennes annuelles de l'air à l'ombre et à diverses profondeurs dans les années 1880-81-82.

Profond.	1880	1881	1882	Moyennes.	Différ^{ces}
—	—	—	—	—	—
Air	15°,20	16°,21	15°,24	15°,55	
0^m,05	15°,52	16°,17	15°,17	15°,62	0,07
0^m.3	16°,63	17°,44	16°,62	16°,90	1,28
0^m,7	17°,06	17°.80	17°,07	17°,31	0,41
1^m,1	17°,21	17°,86	17°,23	17°,43	0,12
1^m,5	17°,28	17°,93	17°,42	17°,54	0,11
5^m,0	17°,49	17°,90	17°,86	17°,75	0,21
10^m,0	18°,04	18°,10	18°,06	18°,07	0,32

La température annuelle est successivement plus élevée dans les couches plus profondes, mais l'accroissement le plus fort a lieu entre la surface et 0^m,7 de profondeur; de cette couche jusqu'à la profondeur de 10 mètres, l'augmentation paraît être sensiblement constante.

La valeur si élevée de la température à 10 mètres de profondeur (18°,07) est bien digne de remarque, la différence entre cette température et celle de l'air à l'ombre s'élevant à 2°,52.

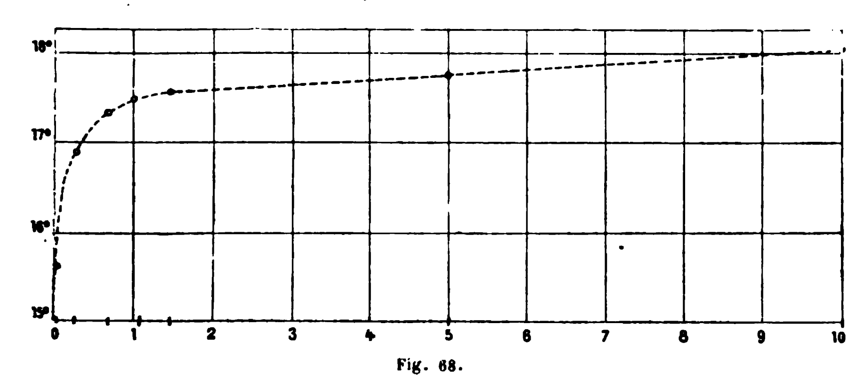


Fig. 68.

On doit remarquer cependant que le terrain où sont plongés les thermomètres, quoique étant gazonné en partie, est en plein soleil.

La nature du terrain ne paraît pas avoir ici une grande influence, car

les cinq premiers thermomètres, du système Lamont, sont plongés dans de la terre labourable (et c'est ici que l'accroissement est plus fort), tandis que les deux plus profonds (5^m et 10^m) sont plongés dans un trou de sonde fait dans l'argile. On ne peut aussi attribuer la valeur élevée de la température la plus profonde au procédé électrique employé, car tous les chiffres s'accordent assez bien, comme on le voit dans la dernière colonne des différences et dans la figure 68.

Ce résultat est un premier essai; il faut un plus grand nombre d'années pour établir ces éléments avec plus de sûreté.

M. l'Abbé MAZE

De Harfleur.

DE L'EMPLOI DES ISONOMALES THERMIQUES POUR LA PRÉVISION DU TEMPS

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— Séance du 17 août 1888 —

M. l'abbé MAZE annonce qu'il a cru reconnaître une relation entre la forme des isobares et la marche future des dépressions, celles-ci ayant une tendance à se diriger vers le nord, lorsque la température des hautes latitudes est au-dessus de la normale; vers le centre ou le sud de l'Europe, si cette température est au-dessous; enfin à se sectionner s'il se trouve des points chauds tout à la fois au nord et au sud. Toutefois, il ne donne ces résultats que sous toutes réserves, le travail qu'il a entrepris pour vérifier ces lois n'étant pas achevé.

M. BACCARINI

Ingénieur, Député au Parlement italien, ancien Ministre des travaux publics du Royaume d'Italie.

SUR LES TRAVAUX THALASSOGRAPHIQUES EN ITALIE

— Séance du 18 août 1888 —

On peut dire que de tous les temps et auprès de toutes les nations civilisées des recherches intéressantes ont été faites sur les propriétés physi-

ques des mers ; mais on doit affirmer que les études thalassographiques, réellement réduites à système, sont bien loin d'être *complétées*, surtout pour la mer Méditerranée.

En 1868, la Société royale de Londres et le gouvernement anglais secondent franchement l'initiative de Wywille Thompson, et les expéditions du *Lightning*, du *Porcupine* et du *Sherwater*, par les campagnes de 1868-71, fournissent une récolte abondante de nouvelles découvertes ; sous le même patronage vient après la célèbre expédition du *Challenger*, qui dura de 1872 à 1876. Elle fut de circumnavigation et ses résultats ont été exposés dans sept gros volumes qu'on a jusqu'à présent publiés.

On compte ensuite deux autres expéditions anglaises qui, après celle si splendide que l'on vient de mentionner, eurent une renommée inférieure.

Parmi les entreprises thalassographiques des autres nations on doit rappeler, pour l'Amérique, les expéditions du *Haslar* et du *Blak*, dirigées par Agassiz.

Pour la Norwège, l'expédition du *Vöriges* à l'île des Ours et au Spitzberg ; pour la France, l'expédition du *Travailleur*, avec lequel on exécuta trois campagnes dans les années 1880 81-82 en préparant la quatrième pour cette année 1883.

Pour l'Allemagne, les études qu'elle fait dans ses mers au moyen d'une commission permanente, établie à Kiel.

Pour ce qui regarde l'Italie, elle aussi étudie depuis 1867 les mers qui la baignent, par de régulières expéditions annuelles depuis le mois de mars jusqu'au mois d'octobre.

La récolte hydrographique est déjà grande et précieuse. Le relevé topographique le long des côtes de terre ferme et des îles, mesure environ *six mille* kilomètres et il est appuyé à une nombreuse série de points de repère trigonométriques, qui ont servi et qui servent à déterminer à la mer la position des sondes. Ceux-ci sont très nombreux et constituent un réseau plus ou moins épais, suivant l'importance des zones explorées.

La recherche systématique du fond conduisit à la découverte de plus de *trente* points périlleux pour la navigation sur les côtes de la Sardaigne, qui auparavant n'étaient pas notés sur les cartes marines et quelques-uns étaient même ignorés par les pêcheurs locaux, Parmi ces derniers points on doit mentionner un rocher avec *huit* mètres d'eau seulement par dessus, au beau milieu du grand Pas de Bonifacio, qui a été probablement la cause du désastre de *la Sémillante* pendant la guerre de Crimée.

La conformation du fond à grande distance de la terre a été déterminée par les lignes suivantes de sondages.

De l'île d'Elbe au cap San-Vito en Sicile ;

De Cagliari à Naples ;

De Gênes à Capraja ;

De l'Asinara aux Baléares;

Les grandes lignes de sondages seront multipliées jusqu'à ce que l'on puisse avoir une connaissance exacte de la conformation sous-marine des grands bassins de la Méditerranée moyennant les travaux thalassographiques de cette année 1883.

Afin de fournir au navigateur un guide sûr pour reconnaître aisément quelque point que ce soit de la côte, on a dessiné d'après nature une série de vues du littoral, qui en représentent l'aspect d'une manière non interrompue. On a déjà publié une *premier album*, qui contient les vues de la partie septentrionale de la Sardaigne, tandis que plusieurs des principales se trouvent insérées dans les cartes hydrographiques mêmes; et l'on doit croire que dans trois ou quatre années, tout au plus, l'hydrographie maritime italienne sera complètement achevée avec le relevé et la publication des cartes qui manquent encore et qui sont relatives à presque toute la Sicile et aux côtes, depuis Paola à Gaëte et depuis la Spezzia à la frontière française.

Les travaux que l'on vient de mentionner furent dirigés jusqu'en 1875 dans l'Adriatique par le capitaine de vaisseau M. Imbest; dans la mer Ionienne, dans les îles Eoliennes et sur les côtes de Calabre jusqu'à Paola par le capitaine de frégate M. Rossi; dans la mer Tyrrhénienne et dans la Sardaigne par le directeur même du bureau hydrographique, qui siège à Gênes, capitaine de vaisseau M. Magnaghi. Je suis bien aise de rappeler, à titre d'honneur, le nom de ce savant officier supérieur de la marine italienne, car c'est à lui que l'on doit principalement si, dans ces derniers temps, les études thalassographiques ont pris de l'extension et si dorénavant elles prendront du système.

Sous sa direction, par accord et avec la coopération très valable de M. le professeur Giglioli de l'Institut supérieur de Florence, dans les années 1881-82 furent exécutées, avec *le Washington*, deux campagnes thalassographiques qui eurent des résultats importants et dont ils purent rendre compte en partie au Congrès géographique international de Venise. Le rapport fut accueilli avec beaucoup d'intérêt, et, suivant la proposition de l'excellent directeur de l'Institut topographique militaire, M. le colonel Fererro, le Congrès émit un vœu unanime pour la continuation énergique des études entreprises. Elles l'ont été, en effet; et, il y a quelques mois, M. Magnaghi et M. Giglioli furent à même de présenter à l'Académie des *Lincei* quelques-unes de leurs très importantes relations sur les résultats des deux campagnes thalassographiques de la Méditerranée en 1881-82.

Les stations exécutées avec *le Washington* ont été de *dix* au couchant de la Sardaigne et de *trente* dans la mer Tyrrhénienne, dans lesquelles la plus grande profondeur qui fut relevée a été de 3800 mètres. Le lisgnes de son-

dages déterminées par ces stations ont été indiquées plus haut, quand il a été parlé des opérations de relevé hydrographique.

Pour ce qui concerne la température, on a confirmé la singulière distribution thermique verticale de la Méditerranée, telle qu'on la connaissait par les observations de M. Sprat et de M. Carpenter. La température diminue de la surface avec une rapidité décroissante de 24° à 14° jusqu'à une profondeur que l'on peut indiquer de 500 mètres, sauf quelques points exceptionnels. Au-dessous d'une telle couche la température est presque uniforme, environ de 13°. Cependant, dans le bassin méridional de la Sardaigne la température constante commence à 350 mètres, tandis qu'au levant il faut la chercher à 1 000 mètres. Pour expliquer ce phénomène il est nécessaire de faire des expériences sur une grande superficie, lesquelles n'ont pas encore pu être faites.

On rencontre à cet égard d'autres singularités, comme celle de la station n° 31, où la température de 13°,5 se trouve à 800 mètres et se réduit seulement à 13°,3 — chose remarquable — à 3550 mètres.

En ce qui concerne la température *minima*, elle fut remarquée de 12°,5 ; la plus basse que jusqu'à présent l'on connaisse.

On a fait également sur les courants des expériences réitérées et intéressantes. Dans la verticale correspondant à celle de la température minima, la vélocité a été reconnue de 880 mètres par heure à 6 mètres au-dessous de la surface; de 450 à 500 mètres, et de 250 à 2000 mètres. Après avoir fait descendre le *courantomètre* à 3 000 mètres (peut-être la première mesure faite à une telle profondeur) on ne trouva aucune trace de courant.

Un des principaux soins des explorateurs italiens a été celui d'adopter et de perfectionner les instruments nécessaires à leurs recherches. Pour les explorations des abîmes (*abissali*) spécialement, l'expérience a démontré que les *dragues* employées par Carpenter et Wywille Thompson dans les mers de l'Europe septentrionale sont inapplicables pour la Méditerranée, dont le fond est généralement de roches et d'écueils dans les petites profondeurs et de boue tenace et compacte dans les grandes.

Et c'est précisément à l'aide du perfectionnement des instruments et de l'expérience acquise que ces officiers purent réussir, moyennant le *gangano*, dans les profondeurs des abîmes de plus de 3000 mètres au couchant de la Sardaigne, à extraire une *faune entière* de crustacés et de poissons, dont personne ne soupçonnait l'existence.

La *faune des abîmes* de la Méditerranée avait été jusqu'à présent mise en doute et niée même décidément par quelques-uns; de là la grande importance de la découverte, laquelle confirme pour la Méditerranée la démonstration obtenue par la grande expédition du *Challenger*, c'est-à-dire que, quelle que soit la profondeur de la mer, il n'y a point de limite pour la vie animale.

Cette découverte offre une autre considération très importante. Les animaux qu'on a pêchés semblent presque tous appartenir aux espèces déjà connues de l'Atlantique. M. Buchanan écrit que l'on attribue habituellement la ressemblance de la *faune* de plusieurs parties de l'Océan, bien éloignées les unes des autres, à l'uniformité de la température. Notre cas ne concorderait pas avec une pareille doctrine, car dans la Méditerranée la température du fond est plus de 10° supérieure à celle que l'on trouve partout dans les grandes profondeurs de l'Océan ; outre cela, il dément complètement l'opinion de M. Carpenter, que les conditions physiques et chimiques des couches inférieures de la Méditerranée soient contraires au maintien d'une *faune des abîmes*.

Mais ces études partielles, quoique intéressantes, parurent insuffisantes au capitaine Magnaghi, qui fit une série de propositions sur la manière d'organiser, à l'aide du patronage scientifique de l'Académie royale des *Lincei*, l'exploration systématique de la Méditerranée. Une commission très compétente, dont fut rapporteur l'illustre professeur Blaserna, applaudissant au projet, fut pourtant d'avis que, pour en assurer l'exploration complète, il fallait prendre des accords entre l'Académie et les quatre ministères intéressés, afin de constituer une commission permanente, laquelle devrait *aviser aux moyens nécessaires, diriger les recherches scientifiques, ordonner l'examen des objets qui seraient le produit des explorations et établir la forme spéciale des publications.*

L'Académie Royale, à la tête de laquelle se trouve depuis plusieurs années un homme de valeur tel que M. Quintino Sella, ne pouvait ne pas en seconder les vues en approuvant la proposition de sa digne commission, et peu après entre le président même et les quatre ministres de la marine, de l'agriculture, de l'industrie et du commerce, des travaux publics, et de l'instruction publique, on se mit d'accord, et la commission thalassographique permanente fut ainsi composée :

Capitaine G.-B. Magnaghi et capitaine Luciano Serra pour le ministère de la marine.

Ingénieur Alfred Baccarini pour le ministère des travaux publics.

Professeur Adolphe Targioni Tozzetti pour le ministère d'agriculture, industrie et commerce.

Professeur Henri Giglioli pour le ministère de l'instruction publique.

Colonel Annibal Ferrero et les professeurs Alphonse Costa, Salvatore Trinchese, Torquato Taramelli et Joseph Pisati pour l'académie des *Lincei*, ou des sciences.

De telle manière on pourvoit à l'unité de direction scientifique de l'exploration systématique de la Méditerranée, comme plusieurs années auparavant et avec le plus grand profit pour la science on a pourvu à l'unité de direction dans les études météorologiques.

La commission thalassographique, dans ses premières séances du mois de juillet passé, arrêta le programme de la troisième campagne du *Washington* pour l'année courante 1883; campagne de laquelle, comme d'habitude, seront âme et corps le capitaine Magnaghi et le professeur Giglioli, auxquels se joindra pour la première fois la coopération efficace de M. le professeur Pisati.

Depuis les temps de Lucrèce Caro jusqu'à nos jours la même incertitude règne à l'égard des conditions physiques du détroit de Gibraltar; c'est pour cela que la commission a applaudi à la proposition de M. Magnaghi de commencer par ce point, qui en ferme réellement l'entrée, l'étude systématique de la Méditerranée. La Commission commencera au mois d'octobre à réduire au concret le programme complet de ses travaux, soit pour tracer les règles fondamentales des entreprises pour les années qui suivront, soit pour faire connaître au monde scientifique les résultats des entreprises mêmes.

En attendant, moi, qui ai l'honneur insigne de la présider, j'ai cru de mon devoir d'en dénoncer l'existence et la tâche en même temps que les premières et brillantes conquêtes thalassographiques de la campagne du *Washington* dans les deux années 1881-82, me semblant ainsi correspondre précisément au but pour lequel existe et prospère l'illustre et digne Association française pour l'avancement des sciences.

M. Ch.-V. ZENGER

Professeur, à Prague.

L'ASTRONOMIE ÉLECTRIQUE

— *Séance du 18 août 1883* —

Depuis neuf ans, chaque fois que l'atmosphère est orageuse, avant et pendant la tempête, j'ai observé des apparences spéciales dans les photographies du soleil prises à l'aide d'une lentille aplanétique. J'ai opéré avec la chlorophylle en solution éthérée, mélangée à l'émulsion de collodion au bromure d'argent.

La chlorophylle obtenue par l'infusion de feuilles de la menthe pipérée, contient trois principes colorants, savoir : la chlorophylle propre couleur verte sombre, la cyanophylle couleur d'indigo, et la xanthophylle couleur rouge orange.

On voit qu'on a très approché : $T = n \times \frac{t}{2}$; où T est la durée de révolution de la comète; t la durée de demi-rotation du soleil; n un nombre entier.

J'en tire deux conclusions importantes pour la connaissance de la nature et des mouvements de ces astres mystérieux :

1° L'origine des comètes doit être liée intimement à la rotation du soleil; car depuis l'époque de leurs formations successives, il doit s'être écoulé un nombre pair ou impair de demi-rotation du soleil. Supposons qu'il y ait deux points à la surface solaire, distants en longitude 180° sensiblement, comme on l'observe à la surface de la terre, savoir la région où les cyclones prennent naissance, près de l'île de Saint-Thomas, et celle de la mer d'Indes, d'où viennent les typhons, nous pouvons expliquer la formation des comètes par des explosions énormes, chassant les matières des protubérances à des centaines de milliers de kilomètres.

Les chocs doivent se propager au bord de la couronne, et chasser la matière coronale peut-être météorique devant elle.

Supposons d'ailleurs que des météorites assez grosses se meuvent autour du soleil près des bords de la couronne. Leur attraction peut prévaloir sur l'attraction solaire, sous l'action additionnelle de ces chocs énormes; il peut se produire ainsi une agglomération de la matière coronale autour du noyau météorique et la tête de la comète peut prendre naissance; mais l'attraction et le mouvement de la masse ainsi agglomérée peuvent entraîner avec elle de la matière coronale; c'est ce qui produit la chevelure et la queue. Les résistances, les chocs continuels du noyau contre la matière météorique, dont le voisinage du soleil fourmille, font rapidement croître l'étendue de la queue, et produisent l'apparence contournée des queues cométaires.

2° La périodicité des périhélies nous montre d'ailleurs que la loi générale du mouvement des corps célestes s'applique très vraisemblablement aussi bien aux comètes et aux météorites qu'aux planètes.

En effet, les recherches ultérieures ont confirmé la même loi pour les révolutions sidérales des planètes, comme la table suivante le fait voir :

	Année sidérale	Calculée	Multiples	Δ	0/0
Mercure	87j 9693	88j 16513	7	+ 0j 1960	+ 0.22
Vénus	224.7008	226.7109	18	2.0101	0.89
Terre	365.2564	365.2564	29	0.0000	0.00
Mars	686.9798	692.7276	55	5.7478	0.83
Jupiter	4332.5848	4332.6965	344	+ 0.1117	+ 0.002
Saturne	10759.2346	10756.0420	854	— 3.1944	— 0.028
Uranus	30688.3904	30693.0560	2437	+ 4.6656	+ 0.014
Neptune	60182.1132	60188.4146	4778	+ 7.3008	+ 0.012

Nota bene. — Corrigé par les valeurs données dans l'Annuaire de 1883.

La terre joue le même rôle par rapport à la lune que le soleil par rapport à la terre. La révolution sidérale de la lune doit être un multiple des demi-rotations terrestres c'est-à-dire de 12 heures. La révolution sidérale de la lune est égale à $27^j.7^h75$ à peu près, c'est ce qui donne 55 demi-rotations terrestres moins $4^h.25$, l'erreur est de 1/3 de la durée d'une demi-rotation terrestre, ou de 0,6 °/₀; mais l'accord est beaucoup plus grand en prenant le cycle lunaire de $6585^j.3122$; car $523 \times 12.595048^* = 6587^j.2101$, la différence de $1^j.7979$ n'est guère que 0.027 °/₀. La même loi se prête aux égards pour les systèmes partiels de Jupiter, de Saturne et d'Uranus.

Système de Jupiter.

	Révolution sidérale	Calculée	Δ	Multiples
1 Satellite	1^j 7690	1^j 858	— 0.089	9
2 —	3.5512	3.716	— 0.165	18
3 —	7.1546	7.432	— 0.276	36
4 —	16.6890	16.722	— 0.033	81

Demi-rotation observée ♃ = $0^j.20657$

Système de Saturne.

	Observée	Calculée	Δ	
Mimas	$0^j.94242$	$0^j.948$	— 0.006	4
Enceladus	1.37022	1.311	+ 0.059	6
Thetus	1.88780	1.896	— 0.009	8
Dione	2.73692	2.622	+ 0.115	12
Rhea	4.51749	4.371	+ 0.146	20
Titan	15.94543	15.733	+ 0.212	72
Hyperion	21.284	20.908	+ 0.376	96
Tapeus	79.3294	78.669	+ 0.660	360

Demi-rotation observée ♄ = $0^j.21856$

Système d'Uranus.

	Observée	Calculée	Δ	
Ariel	2^j 5204	2.500	+ 0.0204	10
Umbriel	4.1445	4.000	+ 0.1445	16
Titania	8.7059	8.500	+ 0.2059	34
Oberon	13.4633	13.000	+ 0.4633	52

Demi-rotation observée, à peu près $6^h = 0^j.25$

De là il semble très vraisemblable que le soleil se présente comme une énorme machine dynamo-électrique réliée à d'autres, représentant les autres corps du système solaire, dont l'énergie se manifeste en déterminant tous les mouvements dans l'espace interplanétaire, et à la sur-

* En supposant que la durée vraie de la demi-rotation du soleil soit exactement la 29e partie de l'an terrestre.

face et à l'intérieur des planètes même, et que leurs révolutions, comme celle des comètes et des météorites, ne sont que les mouvements résultant des actions des pôles dynamiques de cette énorme source d'énergie.

				1879 +	
1879	Brorsen		30.57	89.57	204.54
	Swift	Avril	28.07	118.07	28.50
	Hartwig	Août	29.28	241.28	123.21
	Palisa	Octobre	4.67	277.67	36.39
				1880 +	115.06
1880	Gould	Janvier	27.48	27.48	155.30
	Schäberle	Juillet	1.78	182.70	
	Hartwig	Septembre	6.92	249.92	67.14
	Swift	Novembre	8.03	312.03	62.11
	Pechüle	Novembre	9.45	313.45	63.53
					{ 74.25
				1881 +	} 75.67
1881	Faye	Janvier	22.70	22.70	117.85
	Swift	Mai	20.55	140.55	
	Schäberle	Août	22.77	234.77	94.22
	Denning	Septembre	13.43	256.43	{ 21.66
	Bernard	Septembre	14.42	257.42	} 22.65
	Tebutt	Septembre	18.78	261.78	(27.01
	Encke	Novembre	15.10	319.10	{ 57.32
	Swift	Novembre	19.70	323.70	} 61.96
				1882 +	230.07
1882	Wells	Juin	10 56	161.56	
	Grande	Septembre	17.14	260.14	98.58

En divisant les intervalles de temps des périhélies par des nombres entiers, j'obtiens la durée de la période :

Années	Intervalles	Diviseur	j.
1877	37.74	3	12.58
	76.34	6	12.72
1878	307.52	25	12.28
	312.54	25	12.50
	48.55	4	12.14
1879	204.54	16	12.78
	28.50	2	14.25
	123.21	10	12.32
	36.39	3	12.13
1880	115.06	9	12.78
	155.30	12	12.94
	67.14	5	13.42
1881	{ 62.11	5	12.43
	} 63.53	5	11.71
	{ 74.15	6	12.38
	} 75.67	6	12.61
	117.55	9	13.06
	94.22	7	13.46
	{ 21.66	2	10.83
	} 22.65	2	11.32
	(27.01	2	13.50

M. le P. F. DENZA

Président de l'Association météorologique italienne.

SUR LES RAPPORTS ENTRE LES ÉCLIPSES SOLAIRES ET LE MAGNÉTISME TERRESTRE

— Séance du 18 août 1883 —

M. L. TEISSERENC DE BORT

Chef de service au Bureau central météorologique.

SUR LES HIVERS ANORMAUX

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— Séance du 18 août 1883 —

M. Léon TEISSERENC DE BORT explique les hivers anormaux par le déplacement des grands centres d'action de l'atmosphère, notamment de celui de Madère; il appuie sa démonstration par une étude approfondie de l'hiver 1879-1880. Puis il classe les hivers en cinq types qu'il étudie en détail, savoir: trois types d'hivers froids et deux types d'hivers chauds.

DISCUSSION

M. HÉBERT pense que, dans le classement des hivers, il y a lieu de tenir compte des grands centres d'action de l'Amérique.

M. le Professeur D. RAGONA

Directeur de l'Observatoire royal de Modène.

RELATIONS ENTRE LES PHÉNOMÈNES MÉTÉOROLOGIQUES ET LES VARIATIONS DU MAGNÉTISME TERRESTRE

— Séance du 18 août 1883 —

En étudiant avec attention les mouvements diurnes de l'aiguille de déclinaison, j'ai trouvé que dans la durée d'un jour elle manifeste trois éloigne-

ments maxima et trois éloignements minima du méridien astronomique. Une des trois déviations maxima est la plus grande, et une des trois déviations minima est la plus petite. L'oscillation diurne est la différence entre la déviation maxima absolue, et la déviation minima absolue. Par exemple, dans le mois d'octobre (en moyenne), l'aiguille magnétique de déclinaison atteint sa première déviation maxima, en marchant vers l'ouest, à 2 heures soir. Après elle rebrousse chemin et elle arrive à la première déviation minima, en marchant vers le nord, à 7 heures soir; retournant vers l'ouest, elle arrive à une seconde déviation maxima à 11 heures soir, et après cela en rebroussant chemin vers le nord, elle a une seconde déviation minima à 2 heures matin. Successivement elle change de direction de nouveau, et elle arrive à une troisième déviation maxima, en marchant vers l'ouest, à 5 heures matin, et ensuite elle rebrousse chemin pour arriver à une troisième déviation minima en marchant vers le nord, à 8 heures matin.

Il y a donc en 24 heures trois écarts maxima et trois écarts minima de l'aiguille magnétique, relativement au méridien astronomique, dans les instants que j'indique d'une manière conventionnelle (commençant par le plus proche de midi) I, II, III, IV, V, VI. Les instants des écarts maxima sont I, III, V et ceux des écarts minima sont II, IV, VI. En comptant les heures astronomiquement et en indiquant par M les maxima et par m les minima, et avec les astérisques les *maximum maximorum* et les *minimum minimorum*, on a pour le mois d'octobre :

$$\text{I, } M^* = 2^h\ldots \ \text{II, } m = 7^h\ldots \ \text{III, } M = 11^h\ldots \ \text{IV, } m^* = 14^h\ldots$$
$$\text{V, } M = 17^h\ldots \ \text{VI, } m = 20^h.$$

Les instants I, II, etc., ne sont pas constants dans tout le cours de l'année. Ils varient d'un jour à l'autre. Par exemple, l'instant I (M) a les valeurs suivantes dans les différents mois :

Janvier	1^h 70	Mai	0^h 77	Septembre	1^h 01
Février	0 70	Juin	2 60	Octobre	1 82
Mars	1 19	Juillet	0 55	Novembre	1 03
Avril	0 78	Août	1 26	Décembre	1 31

Il était très important de connaître la loi des variations des instants I, II, etc., dans la période annuelle. En calculant six formules périodiques, une pour chaque instant, j'ai pu déterminer la loi dont il s'agit.

Chacun des instants I, II, etc., a dans le cours de l'année trois maxima et trois minima. On entend par maxima l'heure qui s'éloigne le plus de midi, et par minima l'heure qui s'approche le plus de midi. Par exemple, l'instant I (M) *calculé* est dans le cours de l'année :

Janvier	1^h 41 M	Mai	1^h 40	Septembre	1^h 23
Février	1 28	Juin	1 73 M	Octobre	1 55 M
Mars	0 74	Juillet	1 25	Novembre	1 34
Avril	0 71 m	Août	0 89 m	Décembre	1 21 m

Les formules périodiques nous font connaître exactement les dates des maxima et minima des instants I, II, etc. En faisant le calcul, on trouve que les dates sont disposées en deux systèmes bien distincts. Voici ces dates. Elles sont exprimées en jours de l'année commune (22 = 22 janvier; 32 = 1 février, etc.)

	Premier système						Second système		
	I	IV	V	VI	Moy.		II	III	Moy.
M	32	41	32	22	32	m	14	14	14
m	94	103	94	92	96	M	120	125	122
M	160	164	160	157	160	m	226	235	231
m	225	228	228	220	225	M	303	306	305
M	286	284	281	270	280				
m	342	341	333	319	334				

Les dates sont très rapprochées dans les deux systèmes, et on peut prendre leur moyenne. Il ne faut pas oublier qu'on a fait une seule année d'observations, et qu'on doit rapporter les différences à l'unité, qui est l'année. Par exemple, une différence de 10 jours est simplement de 27 millièmes de l'entier. En examinant les dates des deux systèmes, on trouve qu'elles sont les mêmes des principaux éléments météorologiques qui suivent, à Modène, dans leur marche annuelle, soit le premier des deux systèmes (fréquence des vents nord, est, sud-est, sud, ouest, nord-ouest, vitesse de vent, pression atmosphérique, etc.), soit le second (fréquence des vents nord-est, sud-ouest, température, humidité, nébulosité, pluie, etc.). Tous ces éléments se rangent, dans leur marche annuelle, sous le premier ou sous le second système, en les précédant ou en les suivant d'un très petit nombre de jours. Voici un exemple :

Baromètre	I, IV, V, VI	Diff.	Diff. avec VI	Pluie	II, III	Diff.	Diff. avec II
M 22	M 32	+ 10	0	m 29	m 14	— 15	— 15
m 90	m 96	+ 6	+ 2	M 129	M 122	— 7	— 9
M 153	M 160	+ 7	+ 4	m 212	m 231	+ 19	+ 14
m 209	m 225	+ 16	+ 11	M 295	M 305	+ 10	+ 8
M 265	M 280	+ 15	+ 5		Moy.	+ 2	0
m 323	m 334	+ 11	— 4				
	Moy.	+ 11	+ 3				

M. F.-F. HÉBERT

Professeur au Lycée de Rennes.

DE L'ORIGINE ET DE LA NATURE DU MISTRAL

— *Séance du 20 août 1883* —

L'éminent président de la commission météorologique de Vaucluse, M. Bouvier, a publié dans le volume des Comptes rendus de cette commission pour 1878 un intéressant Mémoire sur l'origine du mistral, dans lequel, à l'aide de la discussion des cartes du *Bulletin météorologique français*, il arrive aux conclusions suivantes :

« Les vents violents auxquels on donne le nom de mistral sont alterna-

tivement produits par deux phénomènes météorologiques différents, savoir:

» 1° L'arrivée ou la formation au sud-est de l'Europe d'un centre de dépression accentué, auquel cas le mistral est le plus souvent précédé de vents chauds du sud, ordinairement accompagnés de pluie, et il naît brusquement en provoquant un rapide abaissement de la température.

» 2° La formation au nord de la France ou sur le golfe de Gascogne d'un anticyclone coïncidant avec des pressions basses sur la Méditerranée, auquel cas son arrivée est moins brusque et le refroidissement moins sensible. »

J'ai eu l'occasion, en étudiant la marche des tourbillons à travers l'Europe, de m'occuper à mon tour du mistral, et les résultats auxquels je suis arrivé me permettent de préciser et de compléter les importantes indications déjà fournies par M. Bouvier. Mon travail se rapporte à une époque fort remarquable et par le nombre des périodes du mistral et par la puissance exceptionnelle qu'a manifestée ce vent impétueux; c'est l'hiver 1876-1877, pour lequel je disposais et des excellentes observations de M. Giraud, à Avignon, et des cartes synoptiques très complètes que j'ai tracées à raison de deux par jour pour une durée entière de six mois, du 1er octobre 1876 au 31 mars 1877.

Cette étude m'a amené à reconnaître que le vrai mistral est toujours dû à l'apparition du nord-fœhn au pied du versant sud des Alpes, sous l'action d'un courant de tourbillons descendant du nord-ouest au sud-est, à travers l'Allemagne centrale ou occidentale et qui vient, pendant qu'il se dirige vers la vallée du Danube ou l'Adriatique, choquer, soit directement, soit par suite de son extension latérale vers l'ouest, la haute barrière des Alpes et donner ainsi naissance, par le brisement qu'il éprouve, à une série de nouveaux tourbillons que l'on voit immédiatement apparaître sur le golfe de Gênes, la haute Italie et le nord de l'Adriatique, constituant ainsi une large dépression, qui descend par la mer Tyrrhénienne, l'Italie centrale et méridionale et le long couloir de l'Adriatique, vers la mer Ionienne et les côtes de la Tripolitaine, en étendant son action à l'ouest sur la Tunisie et l'Algérie orientale, à l'est vers la Grèce et la mer Egée. Les phénomènes sont tellement liés ensemble, que pas une fois, dans l'étude très attentive que j'en ai faite, je n'ai vu apparaître dans ces conditions des tourbillons dans la région subalpine sans que le mistral se déclarât subitement et ne se prolongeât jusqu'à ce que la dépression eût atteint le sud de la péninsule italique; que pas une fois non plus je n'ai vu le vrai mistral se déclarer sans que j'eusse pu auparavant constater la production du nord-fœhn et des tourbillons qui lui avaient donné naissance, et nous rencontrerons bientôt une nouvelle confirmation de cette loi dans les faits que je citerai tout à l'heure.

Le mistral est donc un vent d'appel dû à l'existence d'une dépression

dans la région subalpine, tandis qu'au contraire une pression notablement plus élevée règne sur la France, principalement dans la région ouest ou nord-ouest, au-delà de la chaîne des Cévennes, qui forme la limite occidentale de la région du mistral.

L'air qui est ainsi appelé appartient à un courant glacé descendant des régions polaires, et à la rencontre des massifs montagneux qu'il a dû franchir, il a déposé sous forme de pluie ou de neige une forte proportion de son humidité, et c'est ce qui explique sa température relativement basse et la sécheresse qui le caractérise; quand il souffle, le ciel est généralement pur et sans nuages. La température initiale de ce vent est très basse en raison de son origine et les chaînes qu'il a dû franchir modérément élevées, aussi n'a-t-il pu se réchauffer qu'assez faiblement. Il faut d'ailleurs remarquer que ce vent n'est que relativement froid et il le paraît surtout par l'action qu'il exerce sur nos organes en succédant souvent tout à coup, sans aucune transition et avec violence, aux vents chauds et humides de la région sud; comme vent des régions polaires, il est nécessairement plus froid que ceux-ci qui, en outre, dans cette région, sont souvent plus ou moins siruqueux, et d'ailleurs les phénomènes du nord-fœhn qui précèdent le mistral contribuent encore à accentuer la différence; mais les températures absolues qui lui correspondent ne sont pas très basses et ce n'est que quand le mistral cesse et que le vent du mistral tombe presque au calme qu'un refroidissement énergique survient et que l'on voit se produire des gelées plus ou moins fortes ou des gelées blanches.

L'intensité plus ou moins grande du mistral paraît dépendre de la violence du courant descendant à travers l'Europe et du point où il vient rencontrer la grande barrière montagneuse, c'est-à-dire selon qu'il frappe directement les Alpes centrales ou les Alpes autrichiennes, ou même la partie occidentale des Karpathes, les tourbillons du nord-fœhn qui produisent le mistral étant d'autant plus profonds sur le golfe de Gênes ou sur la partie voisine de l'Italie que l'axe du courant polaire en est plus rapproché. Le deuxième cas considéré par M. Bouvier, celui dans lequel il attribue la production du mistral à un anticyclone existant sur le nord-ouest de la France, cas dans lequel le mistral, qui ne serait plus alors le vrai mistral, ne serait qu'un vent de surface et ne se ferait pas sentir au sommet du Ventoux, se rapporte aux tourbillons produits sur le nord de l'Italie ou même de l'Adriatique par un puissant courant dont la trajectoire est reportée vers l'Est.

Les tourbillons qui ont produit le mistral descendent, comme je l'ai déjà indiqué, du nord-ouest au sud-est par la mer Tyrrhénienne, l'Italie centrale et méridionale, le couloir de l'Adriatique et la mer Ionienne. Les observations nous font défaut pour savoir jusqu'où s'étend leur action vers l'Est; mais, du côté de l'Ouest, ils affectent fortement à leur passage la Tunisie et la

partie orientale de l'Algérie en y amenant des vents d'abord ouest-nord-ouest, puis nord-ouest, généralement accompagnés d'un refroidissement très sensible avec pluies abondantes et neige sur les montagnes.

M. von Otto Dersch a publié dans le *Zeitschrift*, livraison de février 1881, sous le titre : *Ueber der Ursprung des Mistrals*, une note dans laquelle il reproduit intégralement la théorie de M. Bouvier; mais son travail n'est, dans toutes les parties les plus importantes, qu'*une traduction à peu près littérale de celui du savant ingénieur*, et comme il n'en indique aucunement la source et n'en nomme pas l'auteur, il s'en attribue nettement la paternité. On ne saurait protester trop énergiquement contre une telle façon d'agir, contre un plagiat aussi audacieux. Je ne m'arrêterais pas à ce travail si je ne voulais lui emprunter, à l'appui de ma thèse, quelques cas intéressants que cite l'auteur comme extraits du *Bulletin international de l'Observatoire de Paris*. C'est d'ailleurs la seule partie de sa note qui lui appartienne en propre.

« Très souvent le mistral est déterminé par une dépression qui, par l'Angleterre, la Hollande, l'Allemagne, l'Autriche, descend vers la mer Adriatique. Les cartes du 13 et du 16 janvier 1865 nous en offrent un exemple. Le 13 janvier une dépression a son centre sur le nord de l'Angleterre, pendant que sur l'Italie ainsi que sur la France existe une forte pression barométrique, par suite de laquelle règne sur la France méridionale un courant du Sud. La dépression marche vers l'Est et se trouve le 14 sur la mer du Nord; le vent tourne rapidement vers ouest-sud-ouest et ouest, sur la Provence. Le 15 au matin, la dépression a traversé l'Allemagne et l'Autriche, et se trouve sur l'Adriatique, l'Italie et la plaine du Danube. Le mistral souffle avec la plus grande force sur la Provence. »

Voici d'autres exemples empruntés à la même note et qui montrent bien les caractères que j'ai indiqués; je les rapporte comme complément aux cas nombreux que j'ai discutés dans le cours de mon travail et qu'il serait trop long de reproduire ici :

« Le 7 juin 1864, à 8 heures du matin, le *Bulletin météorologique* montre une égalité presque complète de pression barométrique sur le nord de la France : Paris, 760^{mm},1, Cherbourg, 762^{mm},3, Brest, 764^{mm},1. Au sud d'une ligne tirée de Rochefort à Coblentz et à l'ouest d'une autre tirée de Cette à Paris, on trouve une pression barométrique inférieure à 760^{mm} ; à Marseille, on trouve 761^{mm}; à Toulon, 762^{mm}, et dans toute l'Italie, la pression varie entre 761 et 763. On voit le vent, qui, en Provence, souffle avec assez de force du sud-ouest, se diriger de tous côtés vers le centre des basses pressions qui existent sur le sud-ouest de la France. Le lendemain matin la situation a déjà remarquablement changé. Une forte pression qui, le 7, existait en Portugal et sur l'ouest de l'Espagne s'est transportée sur tout le sud-ouest de la France : Bordeaux 765^{mm}, Rochefort 763^{mm},8, La Rochelle 764^{mm}, Limoges

764mm,6, et l'on trouve ainsi que sur les régions de la France où, la veille, existaient les plus faibles pressions, règnent maintenant les plus fortes.

« Sur tout le nord de l'Italie et sur la mer Tyrrhénienne le baromètre a baissé de 2 à 4mm, de telle sorte qu'il y a une différence de 5 à 7mm entre le sud-ouest de la France et l'Italie. Les cartes montrent bien sur tout le sud de la France un courant de nord-ouest qui, à Cette et à Toulon, est signalé comme très fort. Du 8 au 9 juin, la situation générale change peu, ainsi on voit à Toulon le mistral souffler avec la même force, à Cette un peu plus fort; seulement on remarque une nouvelle baisse du baromètre sur la plaine du Pô, baisse qui atteint son maximum le 10. On a maintenant au nord-ouest des Cévennes une haute pression variant de 766 à 762mm, et en Provence une plus faible : Marseille 759mm,6, Toulon 756mm et un minimum de 755 dans la plaine du Pô. Le mistral souffle en Provence avec la plus grande violence. On voit ici très bien comment les Cévennes établissent une barrière entre les hautes et les basses pressions. *Le vent prend, à mesure qu'on se rapproche de l'Italie, une direction plus orientale, et à Gênes il est* sud-est. Le 10 et le 11 juin, la situation se modifie peu; le 12, les différences de pression se sont presque aplanies et on ne trouve plus sur notre région qu'un vent faible de nord-ouest, qui, le 13, tourne vers le sud, sous l'influence d'une dépression qui se trouve sur l'Espagne et le nord-ouest de la France.

« Le 9 août 1864, on trouve une pression presque uniforme de 762mm sur toute l'Europe occidentale. Seulement sur la Suisse et sur la partie voisine de la France s'étend une zone de hautes pressions, 765. Le matin suivant, cette zone s'est étendue à toute la France occidentale. En Provence, la pression est restée la même; dans le nord de l'Italie, au contraire, elle est limitée à 760mm, et aussitôt le mistral souffle. Le 11, la pression est descendue à 755mm sur la mer Tyrrhénienne, le mistral souffle avec la plus grande violence; il existe alors une différence de pression de 11mm de Lyon à Marseille et de 6mm entre Marseille et Rome, soit en tout une différence de 17mm. Le 12, la pression est remontée sur la mer Tyrrhénienne à 762, en Provence à 766, dans le sud-ouest de la France elle est descendue à 769; le mistral est devenu très faible. Le 13, les différences entre la France et l'Italie ont disparu et le mistral a cessé. »

On voit bien dans ces deux exemples la marche des tourbillons du sud des Alpes au sud-est de l'Italie. Dans le premier, un tourbillon existe nettement sur le golfe de Gênes, amenant à Gênes des vents de sud-est; dans le second, le tourbillon existait sur le nord de l'Italie.

DISCUSSION

M. Teisserenc de Bort met en doute le courant sud indiqué par M. Hébert et combat également sa théorie des maxima.

M. F.-F. HÉBERT

Professeur au Lycée de Rennes.

L'HIVER EN 1879

Séance du 20 août 1883

Dans le cours d'une étude générale sur les phénomènes météorologiques du continent asiatique et des mers qui l'avoisinent, j'ai été amené à rechercher et à suivre dans le nord de l'Asie et à travers les immenses possessions russes la trace des tourbillons qui viennent fréquemment, pendant les mois d'hiver, comme l'a signalé le P. Dechevreins, atteindre les côtes orientales de la Chine et y susciter des tempêtes dont l'influence se fait souvent sentir jusqu'au Japon. J'avais choisi pour cette étude une époque que le savant directeur de l'observatoire de Zi-Ka-Wei avait indiquée comme particulièrement remarquable à cet égard, à savoir : les mois de novembre et de décembre 1879; mon étude a été étendue aussi au mois de janvier 1880, époque où le calme s'était rétabli presque complètement en Chine et où les phénomènes y étaient redevenus normaux.

J'ai pu, à l'aide des observations norvégiennes et russes, voir, à partir du 22 novembre, un puissant courant de tourbillons descendant de l'océan Glacial s'établir et venir aborder l'extrême nord de l'ancien continent des côtes de la Laponie et de la mer Blanche à celles de la mer de Kara et s'y prolonger avec quelques intermittences jusqu'au 28. J'ai pu, autant que le permettaient les trop rares stations dont je disposais, suivre à travers toute l'Asie septentrionale, du nord-ouest au sud-est, la marche des divers tourbillons de ce grand courant, voir les divers minima se reproduire avec la plus grande régularité dans ces différentes stations, accompagnés de violentes bourrasques et de rotations de vent caractéristiques, et se propager à travers la Sibérie centrale d'Irkutsk à Kjachta, puis de là à Péking, à Tchang-Kia-Tchouang, à Zi-Ka-Wei, susciter des tempêtes du 30 novembre au 6 décembre sur le golfe du Pé-tché-Ly et la mer Jaune, enfin se faire sentir, en raison de l'expansion en éventail que présentent toujours les courants de tourbillons quand ils ont à franchir un long et épais massif montagneux, aux stations russes de la vallée de l'Amour et jusqu'au Japon, tandis qu'au sud on les ressentait jusqu'au nord de Formose.

Pendant tout le mois de décembre des courants analogues persistent dans les mêmes régions; toutefois les courants paraissent le plus souvent

avoir une limite moins orientale; ainsi, dans la fin de novembre, quelques tourbillons étaient allés, d'une façon fort évidente, passer à l'est de Turuschansk, sur l'Iénisséi, tandis qu'en décembre, ils se tiennent généralement à l'ouest; aussi la Chine est-elle moins fortement affectée, ainsi que le Japon; toutefois on y reconnaît encore fort nettement des périodes correspondant exactement à celles de l'extrême nord de l'Europe et de l'Asie. On en distingue trois. La première se produit dans le Nord du 4 au 10 décembre, et dure, en Chine, du 9 au 14. La seconde reprend dans le Nord le 13 et se prolonge jusqu'au 20 vers l'Ouest, jusqu'au 22 vers l'Est. En Chine, elle commence le 18 et s'y continue jusqu'au 28. — Pendant la troisième période, du 22 au 25 décembre (jusqu'au 27 dans l'Est), le courant du nord de l'Europe s'est reporté vers l'Ouest et vient atteindre par son bord occidental le nord de la péninsule scandinave d'Alten à Vardo; il s'étend beaucoup moins vers l'Est, aussi nos stations de l'Asie orientale sont-elles bien moins vivement affectées par ces tourbillons qui paraissent s'être dirigés principalement vers le Turkestan chinois. On constate cependant dans la vallée de l'Amour et en Chine, du 31 décembre au 1er janvier, l'action du bord oriental de ce courant.

Pendant les derniers jours de décembre, on ne trouve plus de courant dans l'extrême nord de l'Europe, les tourbillons viennent maintenant atteindre les côtes occidentales de la Norvège et les Iles-Britanniques.

En janvier, le courant de tourbillons reparaît sur le nord de l'Europe; mais, comme dans la troisième période de décembre, il se maintient plus occidental et se dirige vers l'Asie centrale, ne se faisant que faiblement sentir à deux reprises dans l'Asie orientale où l'équilibre s'est rétabli et où domine maintenant le régime de hautes pressions, habituel en hiver dans ces régions. On y note, le 21 janvier, à Tchang-Kia-Tchouang, une pression de 783mm,3.

Je me suis naturellement demandé si les phénomènes remarquables et exceptionnels pour ces régions, que je venais d'étudier, ne présentaient pas des relations étroites avec les conditions anormales dans lesquelles s'est trouvée l'Europe occidentale pendant le terrible hiver 1879-1880.

Pour résoudre cette question, j'ai entrepris d'étudier ce qui se passait du côté opposé par rapport à nous, dans le nord de l'Amérique et sur l'Atlantique. Par l'examen fort attentif des observations du Groënland, des stations de la baie d'Hudson, de Terre-Neuve, des observations maritimes recueillies par le *Signal Office* de Washington, de celles des Bermudes, des Açores, de Madère, des côtes d'Europe et spécialement du Portugal et de l'Espagne, et d'Algérie, j'ai pu arriver à établir que, pendant toute cette même période, un grand courant de tourbillons, descendu des régions polaires à travers le nord-est américain en affectant fortement les stations du Groënland et de Terre-Neuve, a circulé sur l'Atlantique, se maintenant le

plus souvent sur le milieu de l'Océan, et se dirigeant du nord-ouest au sud-est, pour aller, en passant à l'ouest des Açores et de Madère, atteindre la côte d'Afrique vers les Canaries et même au sud de cet archipel; mais quelquefois se portant plus vers l'Est, jusqu'à aller passer momentanément entre les Açores et le Portugal, parfois même, mais tout à fait transitoirement, à l'est de Madère, de façon à aller frapper le nord-ouest du continent africain. Une étude attentive montre dans la marche de ce courant des périodes correspondant *exactement* à celles que nous avons constatées dans le courant du Nord (1). Deux fois seulement, dans la période qui s'étend de la troisième décade de novembre aux premiers jours de février, ce courant est venu aborder l'Europe occidentale; la première fois, dans les premiers jours de décembre, et c'est ce qui nous a valu les violentes bourrasques de neige du 3 et du 4 décembre qui ont précédé la période des grands froids; la seconde, dans les derniers jours du même mois, du 29 décembre au 1er janvier, et c'est ce qui a déterminé, avec une interruption subite et qui a été la seule dans cette longue période de froids rigoureux, un dégel général et la fusion rapide des neiges qui, depuis près d'un mois, couvraient partout le sol.

Pendant tout ce temps, sur l'Atlantique occidental, aux Bermudes et vers l'Ouest, jusqu'aux côtes des États-Unis, ainsi que sur le continent, régnaient d'une façon presque continue de très hautes pressions.

Le calme paraît se rétablir sur l'Atlantique dans les premiers jours de février, en même temps que cesse de se faire sentir le courant de tourbillons de l'extrême nord européen, et nous rentrons alors dans les conditions des hivers ordinaires.

Pendant cette longue période de deux mois, décembre 1879 à janvier 1880, l'Europe occidentale : les Iles-Britanniques, la France et l'ouest de l'Allemagne, comprise entre deux courants de tourbillons fort intenses descendant des régions polaires, était le siège de pressions exceptionnellement hautes et de froids d'une rigueur jusqu'alors presque inconnus dans ces régions. Pendant tout ce temps l'air était complètement calme, l'atmosphère pure et parfaitement sereine.

Cette région de l'Europe s'est trouvée, pendant cette remarquable période, dans des conditions identiques à celles qui sont habituelles pendant l'hiver dans le nord-est de l'Asie, particulièrement dans la région qui s'étend depuis le Léna vers l'Est jusqu'à l'Indigirka, et qui est reconnue comme étant la plus froide du globe. M. Wojeikoff a, en effet, démontré

(1) Pour moi, l'existence de ce courant de l'Atlantique est absolument démontrée, et je ne saurais à cet égard admettre, comme le fait M. L. Teisserenc de Bort, dans son travail d'ailleurs très remarquable « sur les hivers anormaux », l'existence d'areas de basses pressions stationnaires sur le milieu de l'Atlantique pendant un certain nombre de jours ou de semaines, se bornant à osciller sur place en s'étendant ou se resserrant alternativement. Tous les faits que j'ai constatés et discutés avec l'attention la plus scrupuleuse condamnent absolument cette manière de voir.

que c'est à Werkhojansk, sur la Juma, au nord-est d'Yakoutsk, qu'ont été observées les plus basses températures connues. Cette immense région est, pendant l'hiver, comprise entre les tourbillons qui, du côté de l'Ouest, descendent à travers l'Asie de l'extrême nord de l'Europe ou de la mer de Kara, se dirigeant vers le Turkestan chinois ou vers la Chine et se faisant sentir jusque dans la région montagneuse de la vallée de l'Amour, et ceux qui, du côté de l'Est, s'élèvent sur le Pacifique nord, se dirigeant vers les côtes occidentales du continent américain en affectant le Japon, et qui, comme je l'ai démontré, se font quelquefois sentir jusqu'au Kamtschatka, aux côtes de la mer d'Okhotsk et au pays des Toungouses, et suscitent à leur passage, comme l'a observé l'amiral Wrangel, et à la rencontre de la chaîne des Stanovoï, dans la région de la Kolyma, et principalement dans les plaines où coule l'Aniouy, de puissants et remarquables phénomènes de siroco qui interrompent soudain les effrayantes rigueurs de l'hiver sibérien. Mais cette région même, dont Werkhojansk occupe le centre, est complètement en dehors de ces courants et ne peut être habituellement troublée par aucun tourbillon. C'est un centre de calmes et de très hautes pressions, ce que l'on appelle souvent un *anticyclone*. Pour moi, cette expression d'*anticyclone* n'a aucun sens. Tout tourbillon est pour moi formé, comme on le sait, d'un cône intérieur ascendant qui forme ce que l'on a appelé le *corps de la tourmente* et dans l'intérieur duquel la pression va en diminuant d'une façon continue et régulière de la circonférence au centre, où se trouve le minimum de pression, et d'une partie extérieure en forme de tronc de cône renversé, qui peut s'étendre jusqu'aux couches les plus élevées de l'atmosphère et dans laquelle l'air est descendant, dans laquelle aussi la pression va en augmentant graduellement, régulièrement et d'une façon continue à mesure qu'on s'éloigne davantage du centre. Quand plusieurs tourbillons sont voisins, ils se touchent par leurs parties extérieures, et entre eux se rencontre une région de hautes pressions avec air descendant formée précisément par les parties extérieures des divers tourbillons et dont le maximum de pression occupe le centre.

La figure 69 fera facilement saisir mon idée. Si l'on suppose que l'on coupe dans un tourbillon à la fois le cône extérieur et le cône intérieur par des plans horizontaux équidistants, on obtiendra des sections circulaires qui, projetées sur le plan horizontal, se présenteront sous forme de circonférences concentriques autour du maximum de pression et équidistantes. Ces circonférences sont les lignes isobares et leur ensemble forme le diagramme du tourbillon. Dans le dessin, le contact entre les tourbillons voisins se fait nécessairement par des circonférences correspondant à la même pression barométrique. Les circonférences intérieures correspondant aux pressions plus élevées se coupent, ou, pour mieux dire, ne sont plus représentées que par des arcs tangents entre eux aux points

de séquence et circonscrivant une area polygonale à côtés courbes et extérieurement concaves, area dont l'étendue se rétrécit d'autant plus que les circonférences considérées correspondent à de plus hautes pressions, et dont le maximum de pression occupe le centre.

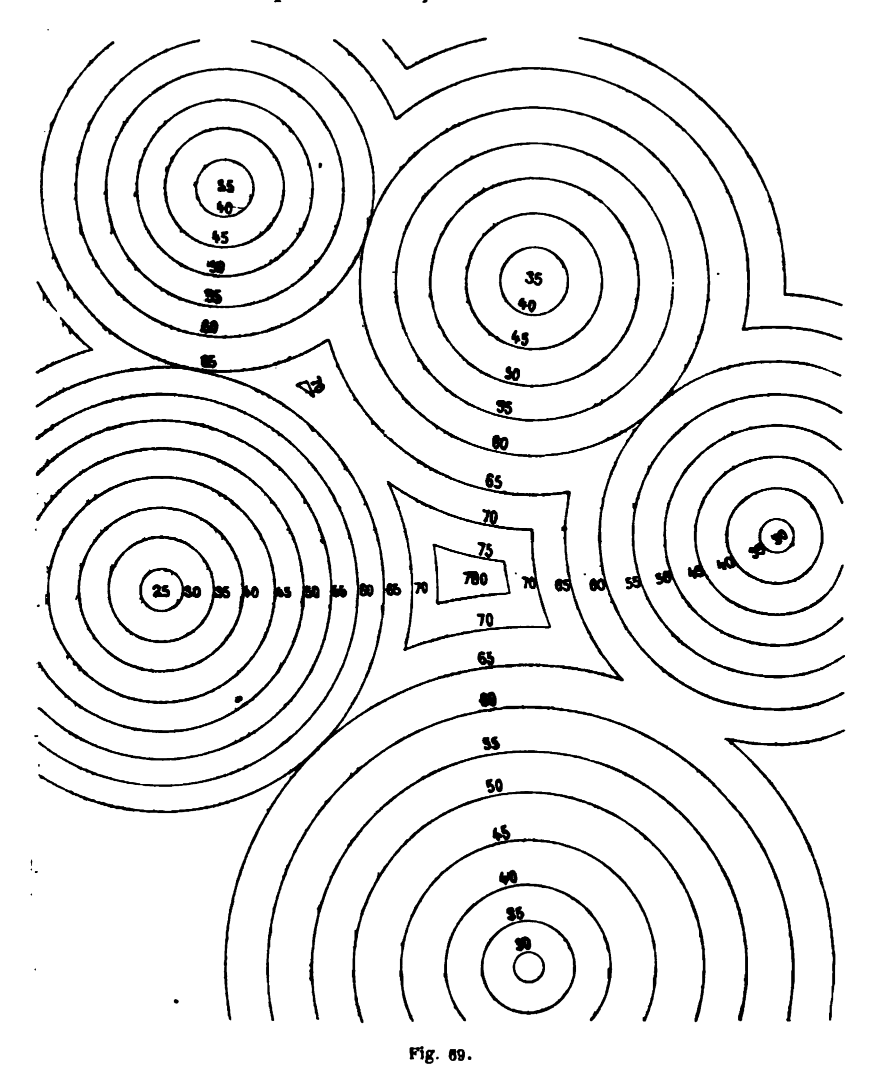


Fig. 69.

Si l'on considère la direction des vents autour de ce centre, elle paraîtra nécessairement contraire à celle que l'on constate dans les tourbillons autour du minimum de pression. Le maximum de pression sera d'autant plus élevé que les centres des divers tourbillons seront plus éloignés les uns des autres proportionnellement à leur gradient.

D'un autre côté et par suite le calme dans cette région de très hautes

pressions sera d'autant plus complet qu'elle sera plus étendue et que la pression centrale y sera plus élevée, puisque, pour une quantité d'air déterminée aspirée vers le centre des tourbillons, l'aréa d'air descendant sera plus large et par conséquent la vitesse et la force vive en chaque point plus réduites. Il en sera là comme dans le cours d'une rivière où l'eau est presque dormante dans les lieux où le lit subit un élargissement considérable, tandis que la vitesse s'accroît proportionnellement au resserrement du lit et peut devenir très grande aux étranglements.

En raison de la lenteur extrême du mouvement atmosphérique, cet air stagnant dans le centre de ces immenses aréas ne recevra que bien peu de chaleur des courants d'air qui se réchauffent par la compression dans leur mouvement de descente des hautes régions de l'atmosphère; mais, comme conséquence de son calme même, il devra se refroidir beaucoup par suite de son contact avec un sol qui rayonne fortement à travers une atmosphère absolument limpide et transparente; en effet, vu l'absence complète de tout courant ascendant dans cette région et l'extrême lenteur des courants descendants, il ne saurait s'y former de nuages ni par la condensation de vapeurs enlevées à la surface du sol, où d'ailleurs dans ces conditions l'évaporation est nulle ou à peu près, ni par la descente et la fusion des cristaux de glace des cirrhus, comme nous l'avons vu se produire dans l'intérieur des tourbillons. Le voile de cirrhus lui-même ne semble pas exister vers le centre de ces aréas, en raison de l'absence presque complète des courants atmosphériques dans les régions élevées.

Si les conditions que nous venons de définir persistent pendant quelque temps, on conçoit que l'on puisse arriver à des températures extraordinairement basses. D'un autre côté, le déplacement des courants qui tantôt se portent plus vers l'Est, tantôt plus vers l'Ouest, doit nécessairement amener dans ces mêmes régions des variations tout à la fois de température et de pression.

Or, ce sont là précisément les conditions dans lesquelles s'est trouvée exceptionnellement l'Europe occidentale pendant les mois de décembre 1879 et janvier 1880, alors que sur une aréa assez étendue, la pression y montait à des valeurs rares dans nos régions, au-dessus de 780 millimètres, et que la température s'abaissait à des chiffres encore inconnus de — 25° à — 30°, avec ciel clair et temps complétement calme. Sans doute les phénomènes n'ont pas chez nous l'ampleur qu'ils atteignent en Asie; c'est que dans notre Europe occidentale, en raison même de sa forme et de sa constitution topographique, l'aréa de hautes pressions d'air descendant et de basse température ne peut jamais acquérir une étendue aussi considérable que dans l'immense continent asiatique. L'influence du rayonnement du sol pour déterminer le refroidissement de l'air s'est bien montré dans les observations faites à Paris le 9 novembre 1876; on y trouve

en effet un minimum de température de l'air de — 23°, 9, alors qu'un thermomètre couché à la surface de la neige marquait — 28°.

La ressemblance entre les phénomènes fréquents dans le nord-est de l'Asie et ceux qu'a présentés l'Europe dans l'hiver 1879-1880 est absolument complète sous tous les rapports. M. Wojeikoff constate, en effet, comme un phénomène tout à fait habituel dans les hautes régions de l'Asie que « durant les calmes avec ciel clair, les vallées sont plus froides que les montagnes et les pentes environnantes » ; or, on sait avec quelle puissance ce genre de phénomènes se manifesta, en France, au Pic-du-Midi et au Puy-de-Dôme pendant ce remarquable hiver.

Pendant que ces phénomènes s'accomplissaient en Europe, l'Amérique du Nord était soumise à des conditions semblables. Sur toute l'étendue de l'Amérique britannique et des États-Unis, on éprouvait des températures exceptionnellement basses dont l'action se faisait sentir jusqu'au Texas et à la Nouvelle-Angleterre ; ce continent était en même temps le siège de pressions fort élevées et se trouvait compris entre deux grands courants de tourbillons : l'un, celui que nous avons déjà suivi sur l'Atlantique, descendant du nord américain, l'autre, qui circulant sur le Pacifique venait aborder les côtes occidentales du même continent. J'ai pu démontrer que ces deux courants n'en formaient qu'un seul qui, originaire des archipels du Pacifique, venait recourber sa trajectoire sur l'extrême nord américain pour redescendre de là sur l'Atlantique.

Dans l'intérieur du continent, la période des froids a été interrompue à diverses reprises par le passage de tourbillons ayant pris naissance dans les grandes chaînes montagneuses de l'Ouest, sous l'action des grands tourbillons du Pacifique et qui, selon la loi ordinaire, s'élevant au nord-est, venaient recourber leur trajectoire sur l'océan Glacial pour redescendre de là sur l'ancien continent. Ce sont ces tourbillons originaires du continent américain qui, comme nous l'avons fait voir, ont constitué le grand courant du nord de l'Europe et de l'Asie.

Somme toute, les caractères exceptionnels de l'hiver 1879-1880 en Europe tiennent à l'abondance extraordinaire des tourbillons du nord-ouest et au report anormal de leur trajectoire vers l'ouest et en outre à l'absence complète ou à peu près des tourbillons du sud-ouest qui, originaires des régions équatoriales de l'Amérique, nous apportent habituellement les temps couverts et les nuages épais, les vents chauds et humides, les pluies abondantes et persistantes. L'hiver de 1879-1880 a été la contre-partie complète de celui de 1876-1877 que j'ai précédemment étudié.

M. le P. F. DENZA

Président de l'Association météorologique italienne.

SUR LES VARIATIONS DE TEMPÉRATURE AVEC L'ALTITUDE

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— Séance du 20 août 1883 —

Le R. P. F. DENZA explique les recherches qu'il a faites dans le but de savoir de combien de mètres il faut s'élever pour obtenir un abaissement de un degré centigrade.

Les résultats acquis montrent que la question présente de grandes difficultés.

DISCUSSION

M. L. TEISSERENC DE BORT croit que le problème peut se dédoubler et comprend deux questions distinctes:

1° Variation de la température selon la verticale;

2° Variation sur les points élevés.

M. HENNESSY dit que le décroissement selon la verticale est différent de celui qui a lieu sur les plans très inclinés, d'où il conclut que l'on a tort de faire des réductions de température au niveau de la mer.

M. TEISSERENC DE BORT croit au contraire que, tout en tenant compte de l'incertitude des résultats, les réductions fictives peuvent être utiles en certains cas.

M. le Professeur I. GALLI

SUR LES COURANTS TERRESTRES

— Séance du 20 août 1883 —

M. BOUVIER

Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées, à Avignon.

ÉTUDE MÉTÉOROLOGIQUE SUR LES INONDATIONS DU BASSIN DU RHONE DES 27-28 OCTOBRE 1882

— *Séance du 20 août 1883* —

La fin du mois d'octobre 1882 a été marquée par des inondations qui ont exercé de sérieux ravages dans la partie inférieure du bassin du Rhône. Sur le fleuve lui-même, le niveau maximum de la crue est resté bien inférieur à celui des inondations de 1840 et 1856 et tandis que cette dernière s'était élevée, à Avignon, à $8^m,63$ au-dessus de l'étiage, la plus grande hauteur atteinte par les eaux, le 29 octobre, à deux heures du matin, a été seulement de $6^m,87$ ($6^m,07$ à l'échelle du pont suspendu); aussi dans la vallée principale les dommages ont-ils eu peu de gravité et, à part l'inondation des terres riveraines et quelques coupures dans les remblais du chemin de fer de la rive droite, on n'a pas eu d'avaries importantes à y constater.

Il n'en a pas été de même sur les affluents de la rive gauche : l'Isère, la Drôme, le Roubion, l'Aygues, l'Ouvèze et la Durance ont subi des crues extraordinaires et sur ces trois derniers cours d'eau, notamment, le niveau des eaux a dépassé les plus grandes hauteurs connues jusqu'alors.

Parmi ces crues, celle de la Durance mérite particulièrement d'être citée par son importance et par l'étendue des pertes qu'elle a occasionnées. Elle a atteint son maximum au pont de Mirabeau le 28 octobre, à quatre heures du matin, et son niveau s'y est élevé, à l'échelle de la Madeleine, à $6^m,60$, dépassant de $0^m,40$ celui de la plus forte crue connue des 2-3 novembre 1843. La vitesse de propagation de ce maximum a été environ de 6 kilomètres à l'heure et le même jour, à sept du soir, après un parcours de 90 kilomètres, il s'est transmis à l'embouchure de la rivière dans le Rhône. Dans ce trajet, sans parler des avaries survenues en amont du pont de Mirabeau, ni de celles qu'ont subies la voie ferrée, les routes, les chemins et les terrains de la vallée, les seuls ouvrages de défense ont éprouvé des dommages officiellement évalués à 546,000 francs. Fort heureusement que les travaux, depuis longtemps projetés et toujours ajournés, destinés à assurer la protection efficace du territoire d'Avignon contre les irruptions de la Durance, venaient d'être exécutés dans leurs parties les plus essentielles et c'est à cette circonstance que ce territoire livré aux plus riches

cultures, parsemé de maisons de plaisance et d'habitations, a dû d'échapper à un immense désastre.

Ces crues extraordinaires des affluents de la rive gauche ont été occasionnées par une pluie très intense qui n'a cessé de tomber à Avignon, dans la journée du 27 octobre, depuis cinq heures trente du matin jusqu'à six heures du soir, et dont la hauteur moyenne sur l'étendue du département de Vaucluse, déduite des observations des dix-sept stations pluvométriques éparpillées sur son territoire, n'a pas été moindre de $0^m,06$. Mais déjà, le 25 octobre, une pluie abondante avait eu lieu, presque exclusivement localisée dans la partie supérieure du bassin du Rhône et, d'après les indications du bureau central météorologique, la hauteur d'eau tombée à Lyon dans cette journée avait été de $0^m,024$, tandis qu'elle n'avait été que de $0^m,0065$ à Avignon; sous cette influence, le fleuve avait grossi et sa crue, qui eût été insignifiante sans cette coïncidence, s'est trouvée arriver à la partie inférieure de son cours, juste au moment où les affluents de la rive gauche venaient y déverser, dans les journées des 28 et 29, les énormes volumes résultant de la pluie intense tombée sur leurs versants le 27 octobre; de là la crue de $6^m,87$ observée à Avignon le 29 octobre à deux heures du matin, et son accentuation à l'aval sous l'influence des apports de la Durance. Fort heureusement que la pluie du 27 octobre ne s'est pas étendue aux versants des affluents inférieurs de la rive droite et que le Doux, l'Érieux, l'Ardèche et le Gardon n'ont, par suite, pas apporté leurs contingents habituels. S'il en eût été autrement, on peut juger de l'immensité des désastres qu'on aurait eu à déplorer, par ce seul fait que la crue du Rhône a néanmoins atteint à Arles, le 29 octobre, à huit heures du soir, une hauteur au-dessus de l'étiage de $5^m,51$ ($4^m,81$ de l'échelle) inférieure seulement de $0^m,77$ à celle de la crue du 31 mai 1856, qui exerça de si grands ravages.

La pluie du 27 octobre ne s'est pas cependant absolument localisée sur les versants des affluents inférieurs de la rive gauche ; elle s'est produite également, quoique avec beaucoup moins d'intensité, dans la partie supérieure du bassin du Rhône et suivant les indications du bulletin météorologique, une seconde chute d'eau de $0^m,024$ a été constatée à Lyon dans la même journée. Ses effets, se combinant avec les écoulements encore persistants de la pluie du 25, ont déterminé à Lyon le maximum de $4^m,53$ observé à l'échelle du pont de la Mulatière le 29 octobre, à huit heures du matin; mais son action ne s'est transmise à l'aval que lorsque les affluents s'étaient déjà écoulés en grande partie et elle y a été peu sensible. Ainsi, pluie abondante ($0^m,024$), le 25 octobre, localisée dans la partie supérieure du bassin du Rhône; interruption dans la journée du 26; nouvelle chute d'eau d'égale importance le 27, dans la même région et en même temps, pluie intense sur les versants des affluents inférieurs de la rive gauche; comme

conséquence : crues extraordinaires de ces affluents dans la journée du 28, suivies de fortes crues sur le Rhône à Avignon et à Arles, le 29, à deux heures du matin et à huit heures du soir; enfin, maximum de crue à Lyon le 29 à huit heures du matin. Tels sont les faits observés, et il suffit de les énoncer pour voir que les seconds découlent naturellement des premiers. Mais il semble intéressant aussi de rechercher quels sont les phénomènes météorologiques qui les ont engendrés. Lorsqu'on songe, en effet, à la rapidité avec laquelle ils se sont succédé et à la difficulté d'en combiner les éléments pour pouvoir, même avec le secours si précieux de la télégraphie électrique, les prévoir à l'avance au moyen de simples observations hydrométriques, on est conduit à penser qu'une pareille étude n'a pas seulement un caractère théorique intéressant, mais qu'elle peut être aussi d'une sérieuse utilité pratique.

Les récentes découvertes de la météorologie ont établi que dans les régions, dites tempérées, les mouvements de l'atmosphère sont généralement dus à la présence de vastes tourbillons aériens, désignés sous le nom de *cyclones*, qui se produisent autour d'un centre, où la pression atmosphérique est plus ou moins déprimée, et dont le mouvement rotatoire s'effectue invariablement, dans notre hémisphère, de la gauche à la droite du spectateur ayant son regard tourné vers le centre de dépression, c'est-à-dire en sens inverse du mouvement des aiguilles d'une montre. Ces cyclones naissent et s'éteignent, tantôt sur un point, tantôt sur un autre, sans que les causes en soient encore bien connues. Ils sont, en outre, animés d'un mouvement de translation, ordinairement dirigé de l'ouest à l'est, et souvent ils abordent l'Europe après avoir traversé l'Amérique du Nord et l'océan Atlantique; ils donnent alors lieu aux prévisions publiées par le *New-York Herald* et souvent vérifiées par l'expérience. De la position du centre de dépression par rapport à un lieu déterminé et du degré d'accentuation de cette dépression dépendent donc, sauf les modifications dues à l'influence orographique, la direction et l'intensité du vent à ce lieu; on peut, par suite, en conclure le temps probable qui doit en être la conséquence et c'est d'après ces bases que sont établies les prévisions du temps. En France, elles reposent sur une étude quotidienne de la situation atmosphérique dans la zone européenne, qui est déduite des observations barométriques envoyées chaque jour d'un assez grand nombre de points de cette zone au Bureau central météorologique, et qui est traduite par des courbes isobares sur la carte du *Bulletin international*, publié par ses soins. Inversement, lorsque des perturbations importantes ont été constatées dans une région, on peut, en consultant cette carte, retrouver l'indication des mouvements atmosphériques qui les ont engendrées et c'est cette étude que je me suis proposé de faire à l'égard des pluies dont je viens de parler et des crues qui en ont été la conséquence.

Dans ce but, j'ai résumé sur la carte ci-jointe (fig. 70) les mouvements atmosphériques observés, sur toute l'étendue de la zone européenne, pendant la période du 24 au 30 octobre 1882, tels qu'ils résultent des indications fournies par les cartes du *Bulletin international*. On y voit : que le 24 octobre il s'est formé dans la Manche, à l'est des îles Scilly, un cyclone correspondant à une basse pression de 0ᵐ,745 ; que le 25 il a gagné la mer du



Fig. 70. — Étude météorologique sur les inondations du bassin du Rhône des 27, 28, 29 octobre 1882.

Nord, qu'il est arrivé le 26 à Aulesund, à l'ouest de la Norwège, et qu'il est allé s'éteindre ensuite vers le pôle.

Dans son trajet, du 24 au 25, ce cyclone a dû, d'après les règles exposées ci-dessus, déterminer dans la partie supérieure du bassin du Rhône des vents du sud-ouest, qui, s'étant imprégnés de vapeur à la traversée de l'Océan et s'étant refroidis à la traversée du plateau central, ont provoqué

la pluie de $0^m,024$ constatée à Lyon dans la journée du 25. Les constatations faites le même jour à l'observatoire du Puy-de-Dôme, qui accusent un vent violent d'ouest-sud-ouest et la pluie, concordent parfaitement avec ces déductions. Le 26, ce cyclone s'est éloigné vers le pôle ; son influence a cessé de se faire sentir dans la région considérée et la pluie a disparu. La trajectoire de ce premier cyclone s'est trouvée placée trop loin et trop au nord de la partie inférieure du bassin du Rhône pour y exercer une action sérieuse et elle n'y a provoqué qu'une pluie intermittente et insignifiante.

Mais l'inspection de la carte démontre que le 27 octobre un second cyclone, beaucoup plus rapproché et beaucoup plus déprimé, a fait son apparition sur l'Océan dans le voisinage de Rochefort, en accusant une basse pression de $0^m,735$; il s'est encore rapproché dans le trajet qu'il a suivi du 27 au 28 et il a déterminé, dans toute la vallée du Rhône, des vents du sud, qui ont entraîné un air saturé d'humidité à la traversée de la Méditerranée ; à la rencontre des cimes neigeuses ou froides des premiers contreforts des Alpes, cette humidité s'est rapidement condensée et a donné lieu aux pluies torrentielles constatées sur les versants de ces contreforts dans la journée du 27 ; cette condensation, se propageant avec une moindre intensité dans la partie supérieure du bassin, y a provoqué, en même temps, une nouvelle chute d'eau de $0^m,024$.

C'est donc à l'action isolée et très accentuée du second de ces cyclones que doivent être attribuées les crues extraordinaires du 28 octobre des affluents inférieurs de la rive gauche et à son action combinée avec celle du premier qu'il faut faire remonter la cause des crues maxima du Rhône observées à différentes heures de la journée du 29, à Lyon, à Avignon et à Arles.

Cet exemple suffit à démontrer quelles relations intimes existent entre les perturbations atmosphériques dues à la propagation des cyclones et les crues des cours d'eau et combien il serait utile, par une série d'études semblables, de les déterminer pour chaque région soumise aux mêmes influences. On pourrait alors, par la connaissance des mouvements de l'atmosphère et par l'examen attentif des changements qu'ils subissent, prévoir à l'avance les pluies et les inondations qu'ils sont susceptibles d'engendrer ; ce serait un premier avertissement qui se compléterait par les observations pluviométriques et hydrométriques et qui leur servirait de signal. Pour des cours d'eau comme les affluents inférieurs de la vallée du Rhône : l'Isère, la Drôme, le Roubion, l'Aygues, l'Ouvèze et la Durance, sur la rive gauche ; le Doux, l'Érieux, l'Ardèche et le Gardon, sur la rive droite ; dont les écoulements sont si rapides et dont les inondations suivent de si près les pluies qui les occasionnent, on trouverait là des indications précieuses pour les avis à transmettre aux populations, non seulement en ce qui concerne les crues quelquefois si dommageables de ces cours d'eau.

mais aussi et surtout en ce qui concerne les crues du Rhône inférieur, sur lesquelles ils sont susceptibles d'exercer une si grande influence et qui peuvent menacer de si nombreux et si graves intérêts.

Malheureusement il est difficile d'être renseigné suffisamment à l'avance sur l'apparition des cyclones, susceptibles d'affecter la région de ces cours d'eau et d'en connaître la marche à chaque instant; la concentration par le Bureau central météorologique des observations qui lui servent à établir chaque jour la carte de l'atmosphère et la transmission par ses soins des éléments qui la constituent, exigent trop de temps pour qu'on puisse faire sur les lieux et au moment opportun, les déductions utiles; d'ailleurs, l'intervalle de vingt-quatre heures qui sépare les communications du Bureau central est trop long pour qu'on puisse suivre régulièrement la marche des phénomènes et être à même de rectifier à chaque instant les hypothèses que de premières indications insuffisantes ont pu faire concevoir.

L'observatoire du mont Ventoux, placé au centre même de la région dont il s'agit, à une altitude (1,907m,87) qui domine au loin les cimes les plus élevées, sentinelle avancée et isolée au milieu de la vallée du Rhône, est admirablement placé pour permettre de percevoir, à l'avance et pendant tout le cours de leur marche, les mouvements généraux de l'atmosphère susceptibles d'étendre leur action à cette vallée. Il est donc appelé à rendre encore, sous ce rapport, les plus sérieux services et l'Association française trouvera là une nouvelle justification du concours généreux qu'elle a donné à cette œuvre, dès les premiers jours, en votant une subvention de 2,000 francs pour son installation scientifique; je serais heureux qu'elle pût y trouver aussi un motif de consentir à un nouveau sacrifice en sa faveur et d'émettre le vœu que la subvention de l'État de 50,000 francs, depuis si longtemps promise, vienne enfin permettre à la commission météorologique de Vaucluse de mettre la dernière pierre à l'édifice.

M. le Docteur PAMARD

Vice-président de la Commission météorologique de Vaucluse.

OBSERVATOIRE DU MONT VENTOUX

— Séance du 20 août 1888 —

Le Comité d'exécution de l'observatoire du mont Ventoux ne saurait oublier, que l'Association française pour l'avancement des sciences s'est

inscrite une des premières sur ses listes de souscription. Il lui a semblé qu'il était juste de vous mettre au courant de l'état où en sont les travaux, en même temps qu'il était utile de vous faire connaître, quels sont ses projets pour l'avenir et les ressources dont il dispose pour terminer son œuvre.

La première chose à faire était la route, route qui devait être une difficulté insurmontable, d'après certains de nos contradicteurs, ou tout au moins d'un prix tel, que toutes nos ressources devaient s'y engouffrer. Grâce à nos éminents collègues MM. Bouvier et Morard, ingénieurs des ponts-et-chaussées, la route est terminée depuis bientôt deux ans, sans que la dépense ait atteint les chiffres prévus au projet : elle a une longueur de 22 kilomètres et relie Bedoin au sommet de la montagne. Il est très facile d'arriver en calèche à quatre chevaux jusqu'à la plate-forme, où s'élèvera l'Observatoire ; et c'est ainsi qu'y a été conduit le 16 mai 1882 M. de Mahy, le sympathique ministre de l'agriculture, qui a bien voulu présider la cérémonie de la pose de la première pierre. Cette route est assez facile, pour qu'un service d'omnibus ait fonctionné régulièrement trois fois par semaine pendant la belle saison de 1882, et celle de cette année, conduisant les voyageurs de la gare de Carpentras au sommet de la montagne, et les ramenant à la gare le lendemain. L'avenir et l'entretien de cette route sont aujourd'hui assurés par le département de Vaucluse et la commune de Bedoin, qui ont voté les fonds nécessaires.

Les plans primitifs de l'Observatoire avaient prévu, outre les pièces nécessaires au service météorologique, celles destinées à l'Observatoire astronomique, et d'autres pouvant servir de logement aux savants désireux de faire des travaux à une altitude de près de 2 000 mètres (très exactement 1 907^{m},87), comme aussi aux agents du service forestier. Ils prévoyaient aussi, pour se conformer au désir de M. Maillot, professeur de sériciculture à l'École d'agriculture de Montpellier, une pièce destinée à loger pendant l'hiver les graines de vers à soie.

C'est pour répondre à ce programme que M. Morard, ingénieur des ponts et chaussées à Carpentras, a dressé, sous la direction de M. Bouvier notre Président et son chef, les plans que j'ai l'honneur de mettre sous vos yeux (fig. 71 et 72) ; ils ne sont que le développement de ceux que j'ai eu l'honneur de soumettre à la section dans la réunion de Montpellier en 1879.

Ils comprennent un bâtiment ayant un rez-de-chaussée et un premier étage ; il y a sept pièces à chaque étage ; celles du rez-de-chaussée pourront être utilisées en partie comme logement pendant l'été ; elles serviront de magasin pendant l'hiver. Au premier étage sont les logements. Toutes les pièces sont voûtées (voûtes d'arête) aux deux étages ; au-dessus des voûtes du premier étage seront placées deux couches superposées de dalles

reposant sur du béton pour les protéger et servir de couverture. Ce bâtiment sera construit sur la plate-forme, aujourd'hui préparée, qui se trouve sur le versant méridional, à 13m,50 en contre-bas du sommet de la montagne ; celle-ci le protégera contre les vents violents du nord, qui soufflent si souvent en tempête à ces hauteurs. Toutes les fenêtres seront ouvertes sur la façade tournée au midi ; il recevra ainsi la plus grande quantité possible de rayons solaires, qui le réchaufferont. Il est isolé de la montagne par un large couloir qui sert de dégagement et qui l'empêche d'être envahi par l'humidité.

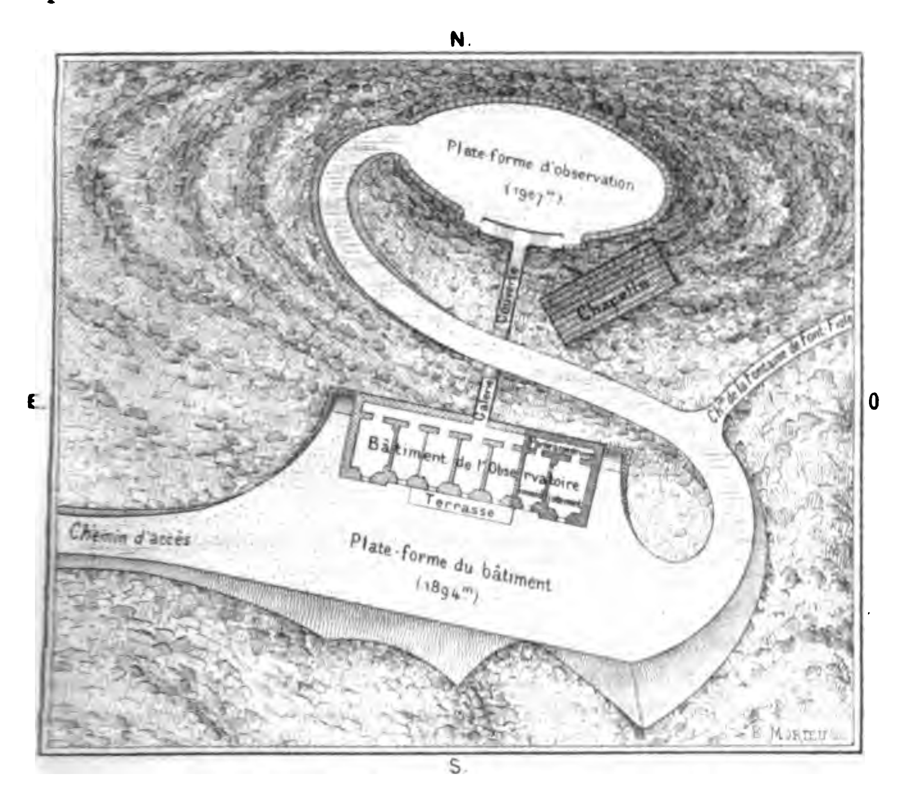


Fig. 71. — Observatoire du mont Ventoux. — Vue en plan.

Sur le sommet même du Ventoux est déjà construite depuis l'an dernier une plate-forme où se feront les observations sous un abri en bois, fortement fixé et consolidé, dont le modèle a été soumis à M. Mascart, le savant directeur de Bureau central et approuvé par lui. Cette plate-forme sera reliée au bâtiment principal par un chemin qui est déjà terminé, et par une galerie voûtée, qui est absolument nécessaire, si l'on veut que l'observateur puisse arriver par tous les temps jusqu'à ses instruments.

Les plans prévoient, en outre, une citerne qui est indispensable, malgré

la présence sur le versant nord du Ventoux, à 120 mètres en contre-bas du bâtiment, de la fontaine de Font-Fiole, qui donne en tout temps de l'eau d'excellente qualité. Un chemin de 2 mètres de largeur, ayant une longueur de 840 mètres, a été exécuté pour permettre d'y arriver facilement et commodément.

Les devis de ce projet complet atteignent près de 100 000 francs et la commission météorologique de Vaucluse en aurait déjà terminée l'exécution si elle avait obtenu les 50 000 francs qui lui avaient été promis. Voici dans quelles conditions : dans la réunion de tous les délégués des commissions météorologiques de France tenue au ministère de l'instruction publique, le 1er avril 1880, sous la présidence de M. Jules Ferry, celui-ci, après avoir consulté l'assemblée, qui fut unanime, voulut bien prendre l'engagement

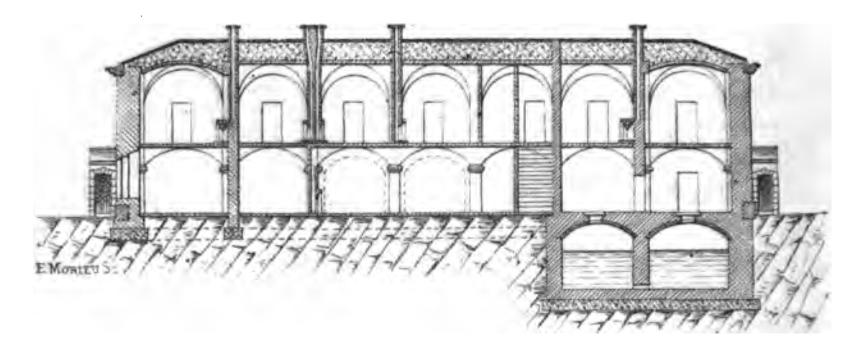


Fig. 72. — Observatoire du mont Ventoux. — Coupe longitudinale.

de demander aux Chambres un crédit supplémentaire de 50 000 francs pour l'observatoire du Ventoux, si la commission météorologique de Vaucluse prenait l'engagement de construire la route qui devait y conduire. Nous primes l'engagement et nous l'avons tenu : la route est construite. Les scrupules de la commission du budget, mal éclairée sur la position de la question, ont mis en 1881 M. Jules Ferry dans l'impossibilité de nous faire avoir l'allocation promise. C'est ce qu'a très gracieusement reconnu dans la réunion de cette année M. Durand, sous-secrétaire d'État à l'Instruction publique, en nous donnant à espérer que nous pourrions peut-être être inscrits au budget de 1884, non pas pour la somme tout entière, mais pour une partie, et en nous promettant son appui et celui du ministre. Il promettait, en outre, de nous allouer 2 000 francs sur les fonds disponibles de l'enseignement supérieur pour contribuer à l'entretien de la station provisoire projetée.

Nous ne doutons pas que, si l'Association française voulait intervenir en notre faveur, nos chances de réussir seraient considérablement aug-

mentées et nous en ferons l'objet d'un vœu, que nous serions heureux de vous voir adopter.

Il nous faut maintenant envisager l'hypothèse, malheureusement possible, où le budget de l'Instruction publique nous sera fermé et voir quelles sont les ressources dont nous pouvons disposer et ce qu'elles nous permettront d'entreprendre.

Nous pouvons compter sur diverses allocations ou souscriptions; l'Association française, qui a bien voulu penser à nous, alors qu'elle était à ses débuts et que sa caisse était peu remplie, voudra bien ne pas nous oublier maintenant qu'elle est riche; nous ne lui demandons qu'une chose, c'est de vouloir bien être aussi généreuse pour le Ventoux que pour l'Aigoual.

En additionnant toutes nos ressources, dont quelques-unes ne sont encore qu'à l'état d'espérance, nous atteignons le chiffre de 40 000 francs. nous faut donc réduire le projet primitif, ou, pour être plus exact, n'en exécuter qu'une partie, ce qui n'empêchera pas de le compléter plus tard, quand nous obtiendrons de nouvelles ressources. Si vous voulez bien vous reporter au plan, vous pouvez voir que le bâtiment se compose d'une partie centrale avec cinq pièces et de deux ailes avec chacune une pièce. On construirait l'aile située à l'Est et la pièce voisine du corps principal, soit deux pièces au rez-de-chaussée et deux au premier étage, et la citerne qui s'étend sous toute cette portion du bâtiment ; toutes les parties destinées à être construites immédiatement sont teintées en noir foncé dans les dessins.

Les devis, calculés avec le plus grand soin, s'élèvent au chiffre dont nous pouvons espérer pouvoir disposer; on y a compris le baraquement destiné à loger les ouvriers, baraquement qui servira pour les constructions ultérieures et qui pourra toujours être utilisé plus tard.

Pour nous permettre d'être plus à l'aise avec notre budget, il faudrait que M. le Ministre des postes et télégraphes voulût bien faire établir la communication électrique de l'Observatoire avec le réseau télégraphique. Nous vous prions d'émettre un vœu pour que le conseil de l'Association appuie la demande que nous devons adresser dans ce sens à M. le Ministre.

Je viens donc vous demander au nom de la Commission d'exécution de l'observatoire du mont Ventoux de vouloir bien voter les vœux suivants:

1° L'Association française est priée d'agir auprès de M. le Ministre de l'instruction publique et auprès des membres du Parlement pour que l'allocation de 50 000 francs promise à la Commission météorologique de Vaucluse pour la construction de l'observatoire du Ventoux, celle-ci s'engageant à construire la route d'accès et ayant tenu ses engagements, lui soit votée, soit en bloc, soit en parties successives.

2° L'Association française est priée d'intervenir auprès de M. le Ministre des postes et télégraphes, pour que celui-ci veuille bien prendre à sa charge les travaux nécessaires pour relier l'observatoire du mont Ventoux au réseau télégraphique.

3° Le bureau de l'Association est prié d'accorder une allocation nouvelle, pour aider la Commission météorologique de Vaucluse à construire l'observatoire du mont Ventoux.

La section de météorologie de l'Association française, réunie à Rouen au mois d'août 1883, désireuse d'encourager la Commission météorologique de Vaucluse, qui a donné un exemple, trop rarement suivi en France, de ce que peut l'initiative privée, a voté ces trois vœux par acclamation.

M. VIGUIER

Professeur à la Faculté des Sciences de Montpellier.

L'OBSERVATOIRE DE MONT AIGOUAL

— Séance du 22 août 1883 —

L'accueil qui a été fait au projet de la création d'un observatoire météorologique dans les Cévennes a démontré l'urgence de tenir compte à la fois, dans les études qui s'accomplissent dans notre pays, des vents divers qui font affluer les météores sur nos côtes, et de notre principale ligne de partage où ils vont éprouver de si profondes modifications. Généralement et à l'origine surtout, dans la création d'observatoires de montagne, on s'est surtout inspiré de la question de l'altitude ou d'un isolement, parfois relatif seulement, et cela en vue de répondre aux critiques si vivement formulées par Biot et Regnault au sein même de l'Académie. Il y a cependant à invoquer toutes les données de l'observation, si nombreuses de nos jours et coordonnées du reste par les principes lumineux de la géographique physique, vrais à toutes les latitudes et permettant de rapporter à leur véritable origine les phénomènes qui font l'objet de la physique du globe. Dans les bulletins de l'Association scientifique, j'ai indiqué les points fondamentaux de cette discussion, et au congrès d'Alger je l'ai appliquée à la question dont je vais encore poursuivre l'étude devant l'Association française. Nous retrouverons encore ici les principaux avantages que doit offrir le futur observatoire de l'Aigoual, sauf à rap-

peler un peu plus tard les observations qui ont servi de base à nos conclusions.

Les vents de l'Océan peuvent atteindre le principal massif des Cévennes méridionales en s'élevant de terrasse en terrasse sur les plateaux du Quercy, du Rouergue, de la Lozère. Ils y apportent alors, comme les vents des Pyrénées, des pluies, des grêles et en général de froides bourrasques qui apparaissent dans ces hautes régions par le sud-ouest ou le nord-ouest, la *Roudergue* ou la bise noire des montagnards cévenols. Le Roussillon, le Languedoc, enfin le versant méridional de la chaîne restent généralement à l'abri. Mais, en revanche, c'est sur les pentes plus abruptes qui délimitent au nord le bassin méditerranéen, en se développant depuis la montagne Noire jusqu'aux plus hautes Cévennes, que les orages de sud-est, de *l'autan*, vont éclater en pluies parfois diluviennes ou tropicales ; comme nous le prouvent l'intensité des météores ignés qui s'y produisent et les inondations de l'Ardèche, du Gard, de l'Hérault, de l'Aveyron, etc. Nous avons dit au congrès d'Alger que le mont Lozère, mieux encore que la montagne Noire et le mont Aigoual, grâce à l'altitude de 1 700 mètres que peut atteindre un massif qui se prolonge encore sur une profondeur de 25 kilomètres, de Villefort à Mende, peut abriter le département de la Lozère des orages de la Méditerranée, assez pour qu'une moyenne de pluie de 2 mètres en deçà se réduise à 600 millimètres au delà. « C'est l'ouest qui nous donne le plus de pluie, nous dit le directeur de la ferme-école de Recoulettes. Les vents du sud et du sud-est, quelquefois violents, sont frais et ne donnent pas beaucoup d'eau ; c'est par ces vents qu'il pleut énormément dans les Cévennes, à Vialas, à Villefort. » L'isolement général du même département est encore bien prononcé, au point de vue des phénomènes météorologiques qui s'accomplissent dans la France centrale et dans le Languedoc ; il résulte, à l'ouest, de la présence de hauts plateaux d'où émergent les montagnes d'Aubrac et du Cantal : ce sont elles qui condensent les vapeurs venues de l'Océan, au point de donner parfois dans quelques stations occidentales de ce département, à Nasbinals par exemple, une moyenne pluviométrique dépassant 2 000 millimètres : l'hydrographie, la végétation de ces contrées s'accordent du reste avec ces résultats. Vers le nord, le Plomb du Cantal, le véritable toit de la France, puis les monts Dore, et enfin à l'est, les âpres montagnes de la Margeride, de la Haute-Loire achèvent l'isolement d'une région trop montagneuse pour que les lois générales des phénomènes s'y montrent d'une manière assez distincte, et pour que l'étude en soit bien facile ou devienne profitable même à l'ensemble du département. Ces conclusions deviennent tout aussi accentuées que celles que nous avons déduites, pour la rive gauche du Rhône, des bulletins publiés dans le département de Vaucluse.

Que pourrait-il donc arriver dans le Languedoc de ces massifs placés en

arrière de ceux qu'ont d'abord à franchir les courants océaniques et méditerranéens? Le mont Lozère, généralement plongé dans le brouillard, nous apparaît parfois, du littoral, couvert de son manteau de neige, et cela par un temps sec et froid. C'est même alors un signe de beau temps pour la région, et il persiste avec le vent du nord. Aucun météore de quelque durée ne saurait donc, à tout autre point de vue, intéresser le Languedoc, s'il émane de ces hautes régions. Enfin l'Aigoual cesse rarement de se montrer aux marins de nos côtes comme un sémaphore tout à fait exceptionnel. Aussi les paysans cévenols, ceux de la vallée française surtout, caractérisent par un proverbe bien connu les vents et les nuées qui leur arrivent du mont Lozère ou du massif principal des Cévennes méridionales. Les détails que je viens de résumer étaient nécessaires pour justifier notre choix auprès du vulgaire surtout, disposé à résoudre les questions capitales en météorologie par la simple considération de l'altitude.

J'ai dit que desdiscussions analogues deviennent généralement possibles en s'aidant de toutes les données que fournissent maintenant la météorologie, l'hydrographie l'orographie et en général les lois générales de la géographie physique. S'il n'est pas toujours possible de prévenir tous les insuccès, il est permis de réunir les meilleures conditions pour la réalisation de projets qu'une enquête préalable doit cependant justifier. Ces considérations doivent même être invoquées relativement aux avantages divers des projets déjà exécutés ou qui sont à la veille de l'être : il suffit de les indiquer rapidement au sujet de ceux que nos savants et les pouvoirs publics ont pris tant à cœur. Nous voyons le Puy-de-Dôme, placé à l'arrière des montagnes du Cantal et des monts Dore, dans le goulet formé par ces dernières et les montagnes du Limousin que domine le pic volcanique, soumis à des vents furieux du sud-ouest et de la région océanique, mais placée en dehors de la principale ligne de partage, isolée de la Méditerranée, cette station est privée de l'observation des phénomènes qui s'accomplissent même à une altitude bien moindre dans les Cévennes, phénomènes qui ont naturellement leurs analogues sur la chaîne des Dofrines en Norwège, sur les Alleganys.... ou sur les chaînes plus modestes de l'Apennin, dans la province de Bary, sur les massifs des Maures et de l'Estérel. Enfin si quelque météore intéressant, mais peu compris cependant, comme le célèbre orage de grêle observé par Lecoq, vient à se produire, nous apprenons qu'un vent froid et un autre chaud, du sud, ont joué chacun un rôle important dans la production du phénomène. Ce sont de pareils contrastes que nous avons cru devoir signaler (voir les bulletins de l'Ass. scient.) avec d'autant plus de raison qu'ils sont encore restés par trop méconnus. Sans rappeler ici tous les météores dont j'ai déjà parlé ailleurs, et toutes les études rationnelles dont ils pourront être l'objet, considérons encore une espèce de résultante, qui va se rapporter à l'hydro-

graphie de la contrée. Où trouver, par exemple, autour et dans les dépendances du pic volcanique ces moyennes de pluie si élevées observées au Vigan, à Valleraugue, au pied de la chaîne cévenole directement opposée à nos vents marins? où rencontrer par suite tous ces cours d'eau qui émanent parfois du sommet même de notre massif méridional et en font le véritable château d'eau de la contrée, tant pour le versant méditerranéen que pour le versant océanique?

Vient encore le Pic-du-Midi, si recommandable à plusieurs points de vue, mais surtout par son altitude. Nous avons ici à tenir compte de la ceinture des massifs pyrénéens encore plus élevés, comme devant barrer le passage aux vents du sud, malgré l'isolement de cette sentinelle avancée. Les bulletins que nous possédons nous prouvent bien, en effet, que les phénomènes dont nous sommes si souvent témoins dans les Cévennes, qu'on nous signale si fréquemment dans nos correspondances, sont à peu près inconnus à l'observatoire des Pyrénées, que tant de circonstances exceptionnelles recommandent d'ailleurs aux savants.

C'est, je le répète, en invoquant les observations effectuées dans toutes les régions, et dans le Languedoc surtout, où se montrèrent tant de vrais promoteurs de la météorologie; c'est en m'appuyant sur des lois maintenant incontestables, quelque ignorées qu'elles soient souvent, que j'ai pu, à la suite encore de nombreuses observations personnelles, rendre une exacte justice distributive dans l'intérêt général et dans celui de la science surtout.

En résumé, quelque modeste que paraisse à la France du Nord une station, de 100 mètres cependant plus élevée que celle du Puy-de-Dôme; quelque peu connu qu'y soit un massif qui tient cependant, dans un centre scientifique et industriel, une si grande place dans les annales des sciences naturelles, de l'archéologie et enfin dans l'histoire tout entière de l'esprit humain, on doit reconnaître qu'il se recommande encore de toute manière aux esprits soucieux des intérêts de la physique du globe.

Nous devons ajouter que le petit plateau verdoyant de l'Aigoual, placé au milieu d'une zone forestière qui déjà ne comprend pas moins de 5000 hectares défendus aux troupeaux, devient de plus en plus accessible, par des routes et bientôt par des chemins de fer, aux départements limitrophes. Cette région offre même tous les avantages d'une villégiature recherchée par les habitants du littoral, qui ont à fuir des contrées brûlantes et fiévreuses. Donc, en somme, voilà bien réunies les conditions d'installation et de séjour qu'on recherche vainement ailleurs, et nous sommes bien alors autorisés à réclamer le concours des départements qui s'étendent du col de Naurouse jusqu'au-delà du mont Lozère. Alors seulement nous pourrons suivre l'histoire des météores qui abordent souvent le

Languedoc par la montagne Noire, pour aller se perdre dans la vallée du Rhône « *qui les attire* », ou pour aller parfois se heurter aux montagnes de la Lozère ou de la Margeride. Mais nous arrivons à l'organisation générale de la météorologie dans le Languedoc, et nous devons la réserver pour un autre congrès ; car le développement de l'ébauche que je viens de tracer dépasserait déjà les limites d'un article ordinaire du congrès de Rouen. Il importe d'ailleurs de mettre en relief les moyens d'utiliser une station dont nous connaissons tous les avantages, tant pour l'étude de la science des météores que pour son application à la savante agriculture du Languedoc. Il faut aussi mettre en évidence les ressources qu'elle doit offrir à nos ports et à la navigation de notre mer intérieure, qui, grâce à l'industrie moderne, est devenue la grande voie des nations.

M. Charles GRAD

Correspondant de l'Institut, membre du Conseil de la Société météorologique de France.

LE CAP NORD ET LA TEMPÉRATURE DE LA MER SUR LE LITTORAL DE LA NORVÈGE

— *Séance du 22 août 1883* —

Dans une communication sur la limite des neiges persistantes et la lisière des glaces fixes à la surface du globe, faite à la session de 1875, de l'Association pour l'avancement des sciences et insérée au compte rendu du congrès de Nantes, p. 413, j'ai appelé l'attention de notre section de météorologie sur l'extension du Gulfstream dans les mers de la Norvège, jusqu'au-delà du cap Nord. Un récent voyage en Laponie m'a donné occasion de faire pendant le mois de juillet dernier une série d'observations sur la température de la mer le long du littoral de la Norvège et aux îles Loffoden. Ces observations s'accordent avec les résultats déjà obtenus par la marine norvégienne, sous les auspices de M. Mohn, le savant directeur de l'Institut météorologique de Christiania. Il en ressort une différence sensible entre la température de la mer aux îles Loffoden et dans des parages plus méridionaux. Au lieu de décroître régulièrement du sud au nord, la température aux Loffoden, entre 68° et 70° de latitude, est plus élevée que plus au sud, le long du littoral, entre Bodö et Trondhjem. Pareille anomalie s'explique seulement par l'influence de courants marins venus de régions plus chaudes. Voici mes observations recueillies à bord du steamer *Old Bull*,

dans leur ordre de succession, à l'aller et au retour, entre Trondhjem et le cap Nord :

	juillet.		
Torgen, 65°50' lat. nord.	14,	8 h. s.	12°3
Vahlberg, Loffoden.......	16,	2 h. s.	13°5
Kabelvaag, Loffoden	16,	5 h. s.	15°0
Kjöbvig, Loffoden	17,	7 h. m.	14°0
Lodingen, île Hindö	17,	1 h. s.	12°2
Havnvik	17,	7 h. s.	13°3
Lavangsnäss..............	17,	9 h. s.	13°0
Tromsö...................	18,	10 h. m.	9°5
Cap Nord, océan Glacial..	19,	2 h. s.	8°8
Havö	19,	5 h. s.	7°5
Hammerfest...............	19,	minuit.	7°5
Loppen...................	20,	9 h. m.	11°0
Lyngenfjord..............	20,	midi	15°0
Karlsö...................	20,	2 h. s.	10°0
Tromsö...................	21,	5 h. s.	9°8
Moalsnäss................	21,	9 h. s.	15°2
Ibestadt.................	21,	minuit.	10°5
Sandhorv.................	22,	10 h. m.	10°5
Korsnäss.................	22,	4 h. s.	15°5
Tranö, Loffoden..........	22,	7 h. s.	15°0
Tranö, Loffoden	22,	minuit.	14°2
Kabelvaag, Loffoden......	23,	10 h. m.	15°2
Henningsvaer, Loffoden..	23,	2 h. s.	15°0
Balstad, Loffoden........	23,	5 h. s.	15°0
Bodö	23,	11 h. s.	9°8
Kobberdal................	24,	1 h. s.	12°5
Sannösöen	24,	2 h. s.	12°0
Lowö.....................	24,	3 h. s.	12°4
Söwig	24,	4 h. s.	12°5
Vagö	24,	7 h. s.	12°4

Sauf une ou deux stations situées à l'intérieur des terres, à l'extrémité de bras de mer peu profonds et où se fait sentir l'influence de l'air, alors que le soleil reste constamment au-dessus de l'horizon, sans les alternatives de nuit et de jour, comme à l'extrémité du Lyngenfjord, je n'ai observé des températures de 14 à 15 degrés centigrades qu'aux îles Loffoden. Au sud des Loffoden et de Bodö, le long de la côte de Norvège, le thermomètre est descendu plus bas, sans atteindre pourtant le minimum des côtes de l'océan Glacial autour du cap Nord. Au cap Nord, la température de l'air, dans une anse abritée, au niveau de la mer était de 7°,5 à 2 heures du soir, tandis que la mer elle-même marquait à la surface 8°,8. Au point culminant du Cap, où s'élève la colonne commémorative du voyage du roi Oscar de Suède, par 305 mètres d'altitude, le thermomètre fronde marquait, à midi, 5° centigrades, ciel couvert. Le Cap est formé par des schistes, avec filons quartzeux, en couches redressées, appartenant à la même formation que notre terrain de transition des Vosges au grand Ballon. Il s'élève d'un jet au-dessus de la mer en escarpements verticaux. Au sommet, une quantité de fragments de silex. La surface présente un plateau uni, avec des tourbières, pareilles à ceux des plateaux des hautes Vosges. Dans la gorge par où nous avons fait l'ascension en grimpant sur des éboulis le long d'un ruisseau, qui sort d'une tache de névé, j'ai trouvé une végétation alpine en pleine floraison, représentée par les espèces suivantes : *Anthriscus sylvestris*; *Myosotis alpestris*; *Ranonculus aureus*; *Bartsia alpina*; *Trollius europæus*; *Geranium sylvaticum*; *Alchemilla alpina*; *Gnaphalium hyperboreum*; un *Cerastum* et quelques autres que je n'ai pu déterminer sur place.

Jamais la mer ne gèle au cap Nord. La navigation reste libre le long de

ces côtes pendant tout l'hiver et la température la plus basse ne descend pas au-dessous de la moyenne de 2°,4 à Fruholmen, station voisine de la Magerö pour laquelle nous avons des observations faites chaque jour, depuis le mois de septembre 1867. M. Mohn a publié une série d'observations régulières faites depuis cette époque dans une dizaine de stations du littoral de la Norvège, échelonnées depuis Fruholmen, à l'ouest du cap Nord, jusqu'à Thorungen, dans le détroit de Skagerak. D'après ces observations, la température de la mer à la surface ne varie nulle part moins que dans le voisinage immédiat du cap Nord, car la différence entre le mois le plus froid et le mois le plus chaud de l'année ne dépasse pas 6°,1. La variation diurne est très faible en été, ainsi que je l'ai constaté moi-même, et en hiver elle devient à peu près nulle. Nous résumons comme suit les observations recueillies sur la température de la mer sur le littoral de la Norvège :

STATIONS	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE	ANNÉE	VARIATION
Fruholmen...	3°2	2°6	2°4	2°9	3°7	5°7	7°7	8°5	7°7	6,3	5°0	3°3	4°9	6,1°
Andesnäss...	1,0	0,4	1,0	2,8	5,5	9,1	10,7	11,1	8,3	5,3	2,6	0,8	4,9	10,6
Reine........	3,4	3,0	2,8	3,5	5,8	8,5	10,6	12,4	9,6	7,7	5,5	3,9	6,4	9,6
Prästö.......	2,5	1,8	2,0	3,2	6,7	9,9	12,6	12,4	9,9	7.2	4,9	2,4	6,3	10,8
Ona.........	5,0	4,3	4,1	4,8	6,7	9,5	12,4	12,8	12,1	9,6	7,9	6,0	7,9	8,6
Hellisö.......	5,8	4,6	4,8	5,6	7,5	10,5	12,6	14,0	13,2	11,0	8,7	6,8	8,8	9,4
Udsire.......	5,0	4,1	4,1	5,6	8,2	11,3	14,1	15,4	13,6	11,2	8,5	6,3	9,0	11,2
Lister.......	3,0	3,1	2,9	5,3	8,7	12,1	15,2	15,6	13,3	10,4	7,0	4,3	8,6	12,7
Lindesnäss...	4,2	3,3	3,3	5,2	7,8	11,0	14,5	15,7	14,1	11,4	8,4	5,6	8,7	12,4
Torungen....	1,9	1,7	1,8	4,6	8,7	13,2	16,2	16,8	14,2	10,9	7,4	3,7	8,6	15,1

La température de la mer varie le plus sur les côtes basses et dans l'intérieur des fjords qui pénètrent profondément dans les terres. Dans ces conditions, les influences locales exercent une action considérable. Ainsi, au fond du Lyngenfjord, nous avons trouvé une température aussi élevée que dans les parages des îles Loffoden pendant les journées chaudes du mois de juillet, avec un nombre de degrés double à celui observé à Hammerfest. La mer et l'air échangent d'ailleurs d'une manière constante de la chaleur, ce qui nous explique l'état de la température à la surface de l'eau. Si l'on compare la température de la mer à la surface à celle de l'air sur le littoral de la Norvège, on constate un degré plus élevé pour la mer, comme il résulte du tableau suivant, où sont indiqués les excédants et les moins-values mensuelles de la température de la mer à la surface sur la température de l'air pour les dix stations déjà mentionnées ci-dessus :

STATIONS	JANVIER	FÉVRIER	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUILLET	AOUT	SEPTEMBRE	OCTOBRE	NOVEMBRE	DÉCEMBRE	ANNÉE
Fruholmen.....	5°9	7°3	5°6	3°8	1°0	—1°8	—1°6	—1°4	1°9	3°8	6°1	5°2	3°0
Andesnäss.....	2,8	2,7	3,0	1,1	1,1	—0,1	—1,2	—0,6	—0,2	1,7	2,1	2,6	1,3
Reine..........	3,9	4,8	4,0	1,9	0,1	—0,3	—1,1	0,5	0,8	3,2	3,9	4,4	2,2
Prästö.........	2,5	2,1	1,3	—0,3	—0,8	—1,8	—0,4	—0,3	—1,0	0,2	1,8	1,2	0,4
Ona...........	2,8	2,2	1,8	0,7	0,2	—1,3	—0,2	—0,2	0,1	1,7	3,2	2,2	1,1
Hellisö.........	3,6	3,0	1,9	1,2	—0,6	—1,6	—0,1	0,4	0,7	2,5	3,7	2,9	1,3
Udsire.........	3,6	2,9	1,8	1,5	1,0	1,2	1,0	1,5	1,6	2,9	3,7	2,8	2,1
Lister..........	2,2	2,0	1,0	0,1	—0,5	0,1	0,7	0,3	0,5	2,0	2,2	1,5	1,2
Lindesnäss.....	3,6	2,4	1,8	1,4	0,2	0,1	1,5	1,6	1,3	3,1	3,6	2,4	1,9
Thorungen.....	2,6	1,9	0,8	0,1	—1,0	—1,4	0,1	1,4	1,2	3,2	3,8	3,4	1,5

Pourquoi la température de la mer à la surface est-elle supérieure sur le littoral de la Norvège à la température de l'air ? Évidemment parce que les côtes de la Norvège sont baignées par des courants chauds provenant de régions plus méridionales. A la Calle et à Alger, sur la côte méridionale de la Méditerranée, la température de l'air est égale ou supérieure à celle de la mer, ainsi qu'il résulte des observations que j'ai soumises au Congrès international des sciences géographiques, réuni à Paris en 1876, page 82 du compte rendu des séances, tome I[er]. Pendant le cours de ma navigation, la mer avait une température supérieure à l'air quand le ciel était couvert. Toutefois, par un temps serein, et à cette saison le ciel reste généralement clair, l'air a une température plus élevée, sur les côtes de Norvège, que la mer à sa surface. Mais, en somme, la mer communique plus de chaleur à l'air dans ces parages, qu'elle n'en reçoit. Malgré les vents froids qui soufflent de l'intérieur, le littoral de la Norvège a une température de beaucoup supérieure à celles des côtes américaines de l'océan Atlantique à latitude égale.

Ainsi, la mer ne gèle jamais sur les côtes de la Norvège, ni même de la Laponie, et si des glaces se forment à l'intérieur des fjords, c'est bien avant dans les terres et sur des points où la température de la mer s'élève aussi davantage pendant l'été sous l'effet de l'échauffement de l'air. Dans un voyage fait en novembre et décembre 1872 aux îles Spitzbergen, le capitaine Otto a observé la température de 4° à la surface de la mer jusqu'au-delà de 76° de latitude, comme auprès du cap Nord. Les lignes isothermes s'avancent de la côte occidentale de Norvège à la côte occidentale des Spitzbergen sous forme de pointes allongées. L'observation directe des courants, d'accord avec l'expérience des hydrographes et des marins norvégiens, indique un mouvement des eaux de l'Atlantique allant du sud-ouest sur les côtes de Norvège, favorisé d'ailleurs par les vents qui soufflent presque constamment dans la même direction. Ces courants chauds

ou tièdes ne sont qu'une prolongation du Gulfstream, en contraste avec le courant froid et chargé de glaces flottantes qui descend le long des côtes du Groënland dans le sens opposé. C'est à leur influence que la Norvège doit son climat tempéré, que les îles Loffoden sont redevables de leurs riches pêcheries, qui occupent plus de 20 000 marins du mois de janvier au mois d'avril, avec un produit évalué à plus de 20 millions de francs une année dans l'autre. Je ne terminerai pas cette note sans recommander une fois de plus à l'Association française pour l'avancement des sciences d'user de son influence pour faire exécuter sur les côtes de France par le service des phares des observations régulières sur la température de la mer, à l'instar de ce qui se fait sur le littoral de la Norvège, sous les auspices de l'Institut météorologique de Christiania.

M. le P. F. DENZA

Président de l'Association météorologique italienne.

RECHERCHES SUR LES AURORES POLAIRES

— Séance du 22 août 1883 —

M. l'Abbé MAZE

De Harfleur.

PRÉSENTATION DU THERMOMÈTRE CRÉCELLE

— Séance du 22 août 1883 —

M. l'Abbé MAZE

De Harfleur.

UTILITÉ DE STATIONS MÉTÉOROLOGIQUES CONJUGUÉES SUR LA FLÈCHE DE LA CATHÉDRALE DE ROUEN ET LES COLLINES AVOISINANTES

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— Séance du 22 août 1883 —

M. l'abbé MAZE montre que pour la solution de plusieurs problèmes de météorologie, notamment celui de l'influence des reliefs sur la variation de la température avec l'altitude, il serait utile d'établir sur les collines qui dominent Rouen, en même temps que sur la flèche de la cathédrale de cette ville, des stations météorologiques, qu'il appelle *conjuguées* à cause d rapport étroit que leurs observations devraient avoir entre elles.

M. l'Abbé MAZE

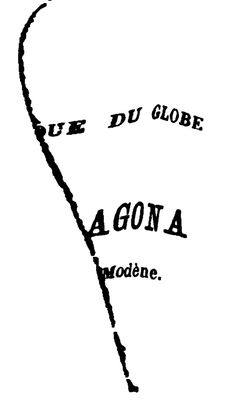
De Harfleur.

SUR UN HALO LUNAIRE

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— Séance du 22 août 1883 —

M. l'abbé MAZE signale le halo lunaire de la soirée du 19, lequel ayant eu lieu 33 heures seulement après celle de la pleine lune, montre que le halo peut avoir lieu en temps de pleine lune, aussi bien qu'au moment des quartiers contrairement à certaines affirmations.



ou tièdes ne sont qu'une prolongati
le courant froid et chargé de glace
du Groënland dans le sens oppo
doit son climat tempéré, que l
riches pêcheries, qui occuper
au mois d'avril, avec un pr
une année dans l'autre. J
une fois de plus à l'Ass
d'user de son influenc
service des phares
mer, à l'instar de
auspices de l'Ins

1888 —

...logistes sur la distribution de la plu...
...ement décidé à exécuter une série d'obser-
...ent. J'ai placé deux pluviomètres : un sur la tour
...dans le Jardin botanique, à un seul mètre de hau-
...La distance des deux pluviomètres est de 303 mètres
..., et de 40 mètres en ligne verticale. Les deux pluviomètres
... exposés de tous les côtés. Voici le résultat de la première année
...tions.

... comparant les indications des deux pluviomètres, j'ai trouvé *que la pluie* ... *toujours plus grande dans le pluviomètre inférieur, et qu'il y a toujours un rapport constant entre la quantité de pluie mesurée dans les deux pluviomètres, rapport qui est indépendant de la température, de l'humidité et de la direction du vent.* En prenant comme unité la pluie tombée à l'Observatoire, celle mesurée au Jardin est 1.2681. Ce dernier rapport a été déterminé par la méthode des moindres carrés.

Mois —		Pluies à l'Observatoire P mm	Pluies au Jardin P′ mm	P (1,2681) mm	Différ. mm	mm
Décembre	1881	25,4	30,9	32,21	+ 1,31	
Janvier	1882	35,3	40,7	44,76	+ 4,06	+ 1,19
Février	»	13,8	19,3	17,50	— 1,80	
Mars	»	45,8	58,0	58,08	+ 0,08	
Avril	»	38,7	43,4	49,07	+ 5,67	+ 0,12
Mai	»	22,0	33,3	27,90	— 5,40	
Juin	»	17,9	26,9	22,70	— 4,20	
Juillet	»	31,7	34,1	40,90	+ 6,10	— 0.15
Août	»	15,5	21,1	19,66	— 1,44	
Septembre	»	96,6	132,0	122,50	— 9,50	
Octobre	»	139,8	175,3	177,28	+ 1,98	— 2,32
Novembre	»	12,9	15,8	16,36	+ 0,56	

Les différences sont très plausibles, parce qu'elles sont de signes différents, et parce qu'on les doit regarder comme indispensables dans ce genre de recherches. En effet, dans le pluviomètre de l'Observatoire la quantité de pluie tombée est lue directement dans un tube gradué, tandis que dans le pluviomètre du jardin elle est mesurée en volume, et du volume on déduit la hauteur.

LISTE DES OUVRAG

Li

EN

POUR ÊTRE PRÉSENTÉ

BULLETIN MÉTÉOROLOGIQUE DE L'HÉRAULT, année 1882.

COMMISSION MÉTÉOROLOGIQUE DE L'HÉRAULT. — Relevé graphique des tions faites en 1882 à l'observatoire de l'École d'agriculture de Montpellier.

COMMISSION MÉTÉOROLOGIQUE DU DÉPARTEMENT DE VAUCLUSE. — Comptes rendus pour 1880 et 1881.

M. CROVA. — Sur la photométrie solaire. — Sur l'hygrométrie.

M. J.-L. SOUBEIRAN. — L'observatoire de l'Aigoual.

3me Groupe

SCIENCES NATURELLES

8e Section

GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE

PRÉSIDENT D'HONNEUR. . . M. VILANOVA Y PIERA, professeur de paléontologie, à Madrid.
PRÉSIDENT . . . . M. COTTEAU, ancien président de la Société géologique de France.
VICE-PRÉSIDENTS . . . . . MM. BUCAILLE, de la Société géologique de France.
LENNIER, directeur du Musée d'histoire naturelle du Havre.
SCHLUMBERGER, ingénieur des constructions navales en retraite.
SECRÉTAIRE. . . . . M. RAOUL FORTIN, de Rouen.

M. E. BUCAILLE

Membre de la Société géologique de France.

SUR LA RÉPARTITION DES ÉCHINIDES DANS LE SYSTÈME CRÉTACÉ DU DÉPARTEMENT DE LA SEINE-INFÉRIEURE

— Séance du 17 août 1883 —

Le système crétacé supérieur est parfaitement développé dans le département de la Seine-Inférieure et il renferme une faune échinitique très remarquable par le nombre des espèces, qui s'élève aujourd'hui à 113, réparties dans 24 genres.

Les étages néocomien, aptien et albien, peu étudiés et ne présentant qu'un développement très restreint, ne nous ont pas encore donné d'Oursins, mais les étages cénomanien, turonien et sénonien sont très riches, et la distribution stratigraphique de certaines espèces d'Échinides y est

assez constante pour permettre de caractériser les assises qui leur sont propres.

Étage cénomanien

D'une épaisseur de 60 mètres, se divise en trois parties distinctes.

Zone inférieure

Gaize avec *Amm. rostratus* et *Amm. splendens*. Sables verts à *Turr. Bergeri* et *Ostrea lateralis*.

Zone moyenne

Craie grisâtre, un peu glauconieuse, très épaisse, coupée par de nombreux lits de silex spongiformes, *Inoceramus virgatus* Schlüter, et *Holaster nodulosus* dans les couches les plus élevées.

Zone supérieure

Craie et grès glauconieux à céphalopodes. *Amm. Mantellii*, *Amm. Rhotomagensis*, etc.

L'importance de cet étage, la facilité d'y faire des recherches sur beaucoup de points et en particulier aux environs du Havre et de Rouen, la parfaite conservation et l'abondance relative des Échinides, font que presque toutes les collections locales en possèdent des séries remarquables et intéressantes.

Voici la liste des 50 espèces que nous avons pu reconnaître avec certitude et parmi lesquelles plusieurs se recueillent très communément.

Peltastes clathratus Cott.
— *acanthroïdes* Agass.
Goniophorus lunulatus Agass.
Salenia petalifera Agass.
— *scutigera* Gray.
Cidaris vesiculosa Gold.
— *Rothomagensis* Cott.
— *gibberula* Agass.
— *Sorigneti* Desor.
— *Dixoni* Cott.
— *velifera* Brom.
— *uniformis* Sorig.
— *Heva* Bucaille.
— *hirudo* Sorig.
**Pseudo-diadema Normanniæ* Cott.
— *tenue* Desor.
— *annulare* Desor.
— *Michelini* Desor.
— *ornatum* Desor.
— *pseudo-ornatum* Desor.
— *Archiaci* Cott.
* — *variolare* Cott.
— — var. *Roissyi*.
— — var. *subnuda*.
Glyphocyphus radiatus Desor.
Echynocyphus difficilis Cott.
— *rotatus* Cott.
Leiosoma, indét. (1).
Cottaldia Benettiæ Cott.
— *Sorigneti* Desor.
Discoidea cylindrica Agass.
— *concava* Bucaille.
— *subuculus* Klein.
Echinoconus castanea d'Orb.
— var. *Rothomagensis* d'Orb.
Caratomus rostratus Agass.
— *nov. sp.*
Catopygus carinatus Agass.
Echinobrissus indét.
**Cardiaster bicarinatus* d'Orb.
— *Sequanicus* Bucaille.
Holaster subglobosus Agass.
— var. *inflata* et *depressa*.
— *altus* Agass.
— *nodulosus* Agass.
* — var. *lævis*.
var. *marginalis*.
— *Trecensis* Leym.
* — *latissimus* Agass.
* — *suborbicularis* Agass.
**Epiaster distinctus* d'Orb.
— *crassissimus* d'Orb.
* — *sulcatus* Bucaille.
— *Francii* Bucaille.
Hemiaster bufo Desor.
* — *difficilis* Bucaille.

(1) Voir *Bulletin Soc. amis des sc. natur.* de Rouen, 6 et 7e année (1872), p. 144.

Sur les neuf espèces que j'ai marquées d'un astérisque (*), sept paraissent spéciales à la zone inférieure; une, le *Card. bicarinatus*, passe quelquefois dans les assises inférieures de la zone moyenne, où il devient de petite taille, et deux autres, les *Pseudo-diadema variolare* et *Normanniæ*, très rares à ce niveau, s'élèvent jusque dans la zone supérieure, où ils sont relativement communs. Les *Hol. nodulosus* var. *marginalis*, *Hol. trecensis* et *Cid. hirudo* sont spéciaux aux couches les plus élevées de la zone supérieure, où ils sont souvent accompagnés de *Hol. subglobosus*, à l'exclusion de tout autre Echinide.

J'ai des doutes sur l'habitat dans l'étage cénomanien des *Cid. Rothomagensis* et *hirudo*, que je n'y ai jamais récoltés moi-même et qui se trouvent certainement dans l'étage suivant.

Étage turonien

Les couches turoniennes ont une épaisseur de 75 à 80 mètres environ, et leur développement en étendue est assez considérable ; elles ne renferment cependant qu'un nombre restreint d'Échinides, soit 23 espèces, et encore les individus y sont en général peu nombreux.

Dans cet étage l'on distingue les horizons suivants :

Zone inférieure

Lit de craie marneuse à *Bel. plenus*.

Bancs successifs de craie marneuse, grisâtre, très noduleuse, plus ou moins dure, sans silex ; *Amm. nodosoïdes*, *Inoc. labiatus*, *Tereb. semiglobosa* (type).

Zone moyenne

Craie blanche, tendre, non noduleuse, coupée en bas par 5 ou 6 lits continus de silex noir entouré d'une croûte blanche et épaisse; fossiles très rares. *Rhynch. Cuvieri*. En haut la craie redevient un peu marneuse; les silex, de même nature que dans les couches précédentes, sont rares et isolés; pas d'autres fossiles que *Tereb. semiglobosa* un peu modifiée.

Zone supérieure

Assises de la base formées par une craie marneuse à *Terebratulina gracilis*, *Ostrea hippopodium*, Nilsson, *Inoc. Brongnarti*, *Spondylus spinosus*.

Lits du sommet, craie plus compacte divisée en 5 ou 6 couches plus ou moins dures et se terminant souvent par un lit de nodules phosphatés qui contient de nombreux petits fossiles, *Amm. Prosperianus*, *Tereb. semiglobosa*, var. *Hibernica*, *Rhynchonella plicatilis*.

La liste suivante montre que la faune échinitique est modifiée, et qu'elle a des rapports plus étroits avec l'étage sénonien qu'avec l'étage cénomanien.

**Cidaris hirudo* Sorig.
* — *Cenomanensis* Cott.
* — *Rothomagensis* Cott.
* — *Ligeriencis* Cott.
* — *subvesiculosa* d'Orb.
— *clavigera* (?) Kœnig.
Cyphosoma tenuistriatum Agass.
— *perfectum* Agass.
— *radiatum* Sorig.
Psammechinus indét (1).
Salenia granulosa (?) Forb.
**Discoidea minima* Desor.
* — *infera* Desor.
**Echinoconus subrotundus* d'Orb.
— indét.
* — *gibbus* Cott.
**Cardiaster pygmæus* Forb.
— *Cotteauanus* d'Orb.
— indét.
Holaster planus Agass.
— indét.
Micraster breviporus Agass.
— var. *cor-bovis* Forb.
— *nov. sp.*
**Hemiaster nasutulus* Sorig.

Deux de ces espèces ont été signalées avec doute dans l'étage cénomanien, *Cid. hirudo* et *Cid. Rothomagensis*. Une espèce, *Ech. gibbus*, nous paraît spéciale au lit de nodules phosphatés qui sépare cet étage de la craie cénomanienne, et à l'assise à *Bel. plenus*, dans laquelle elle est accompagnée par le *Disc. infera*.

La *zone inférieure* contient toutes les espèces marquées d'un astérisque(*) et *l'Ech. subrotundus* y est très commun dans toutes les assises ; une de ces espèces, *Cid. hirudo*, est particulièrement abondante dans le conglomérat qui est à la base de cette zone.

La *zone moyenne* est à peu près dépourvue d'Échinides, je n'y ai récolté que *l'Ech. subrotundus*, qui y est rare, et deux radioles qui me semblent appartenir au *Cid. clavigera*.

Zone supérieure. Les assises de la base à *Ter. gracilis* renferment, avec quelques espèces déjà citées, une faune qui, en partie, commence à apparaître, *Cid subvesiculosa*, *Cyph. radiatum*, *Cyph. perfectum*, *Salenia granulosum* (?), *Disc. infera*, *Disc. minima*, *Card. Cotteauanus*, *Hol.* indét. (2), *Ech. subrotundus*. Les assises supérieures de cette même zone contiennent *Cyph. radiatum*, *Cyph. tenuistriatum*, *Disc. infera*, *Echin.* indét. (3). *Hol. planus*, *Micr. breviporus* et sa var. *cor-bovis*, *Mic. nov. sp.* (4). Quant au *Psammechinus* compris dans notre liste, nous ne savons rien de précis sur sa position stratigraphique.

Étage sénonien

Couvre un surface considérable dans le département; son épaisseur dépasse 100 mètres, il doit être divisé en deux parties bien distinctes et abstraction faite de la zone supérieure à *Belemnites*, qui n'a pas encore été reconnue dans notre région. La craie sénonienne a été très imparfaite-

(1) Voir *Bull. Soc. amis des sc. natur. de* Rouen, 6 et 7e année (1872), p. 145.
(2) Cet Holaster me paraît très voisin de *Hol. Icaunensis* (Cott.), si ce n'est lui.
(3) Espèce évidemment voisine de *Ech. conicus*, mais qui est moins élevée, plus largement développée, et plus arrondie au sommet et sur les bords.
(4) Très grande espèce, très intéressante, mais très rare ; elle est voisine de *Micr. cor-testudinarium* par son galbe général, et rappelle le *Micr. breviporus* par le détail de ses ambulacres.

ment explorée jusqu'à présent, et de nouvelles recherches augmenteront certainement sa faune échinitique, qui ne s'élève qu'à 35 espèces.

Zone inférieure formée de bancs de craie blanche, quelquefois tendre, mais plus souvent dure et compacte ; ne renfermant que peu de silex et fréquemment exploitée pour divers usages, elle ne contient que peu d'Échinides.

Cidaris sceptrifera Mant.
— *subvesiculosa* d'Orb.
— *perornata* Forb.
— *clavigera* Kœnig.
— *Merceyi* Cott.
Cyphosoma radiatum Sorig.
Echynocorys gibbus Lam.
Holaster placenta Agass.
Epiaster brevis Schlüt.
Micraster cor-testudinarium Agass.
— *Normanniæ* Bucaille.

Ce dernier Micraster me paraît absolument spécial à l'assise la plus inférieure de l'étage sénonien.

La *zone moyenne* se subdivise en deux horizons bien distincts et qui possèdent chacun des Échinides spéciaux. Dans les couches inférieures (craie à *Bryozoaires* et à Silex rubanés), où les débris et les radioles d'Oursins pullulent à certains niveaux, l'on recueille :

Salenia granulosa Forbes.
— *Ebroïcense* Caffin.
Cidaris cretosa Mant.
— *serrata* Desor.
— *perlata* Sorig.
— *serrifera* Forb.
— *Pennetieri* Bucaille.
— *clavigera* Kœnig.
— *pleracantha* Agass.
— *subpyriformis* Bucaille.
— *pseudo-hirudo* Cott.
Diadema Ebroïcense Caffin.
Glyphocyphus cannabis Sorig.
Cyphosoma radiatum (?) Sorig.
— *corollare* Agass.
— *Kœnigi* Desor.
— *granulosum* Agass.
— *remus* Cott.
Echinoconus conicus Breyn.
— *type* et var. *subconicus* d'Orb.
— *vulgaris* d'Orb.
Echinocorys vulgaris Breyn.
— var. *striata* Lam. (1).
Offaster pillula Desor.
Micraster intermedius Bucaille.

Les couches supérieures (craie à silex cariés et à *Marsupites ornatus*) ne contiennent qu'un petit nombre d'Échinides, mais elles renferment certaines formes spéciales qui n'avaient pas vécu plus bas.

Cidaris clavigera Kœnig (2).
— *serrata* Desor.
Echinoconus vulgaris d'Orb.
— *circularis* Bucaille.
Echinocorys vulgaris Breyn.
Echinocorys var. *carinata* Defr.
— var. *Gravesii* Desor.
Epiaster gibbus Schlüt.
Micraster cor-anguinum Agass.
— *rostratus* Bucaille.

Deux espèces appartenant évidemment à l'étage sénonien, mais qui ne se trouvent qu'à l'état de moules siliceux, n'ont pas été comprises dans

(1) *Echin. vulgaris* présente au même niveau de nombreuses formes, très disparates selon les localités, mais constantes dans un certain rayon.

(2) Les quelques Radioles que je rapporte à cette espèce ne sont pas typiques et ils semblent constituer, par leur ornementation, une variété intéressante et constante dans ces assises.

les listes qui précèdent, soit *Micr. glyphus* Schlüter; *Echinoconus hemisphæricus* Breyn.

L'argile à silex contient, en outre de ces deux espèces, d'autres moules siliceux d'Échinides dont la détermination est facile et qu'il est utile de connaître, car leur présence permet de prévoir, presque toujours, les couches sous-jacentes. Je signalerai donc : *Cid. vesiculosa* Gold. et *Disc. cylindrica* Agass., qui appartiennent à l'étage cénomanien; *Echin. subrotundus* et *Micr. breviporus*, provenant de l'étage turonien ; enfin *Cyph. granulare*, *Cyph. corollare*, *Echin. conicus* et ses variétés, *Echinoconus vulgaris*, *Echinocorys vulgaris*, qui présente de nombreuses variétés; *Micr. cor-testudinarium*, *Micr. cor-anguinum* ; tous ces derniers moules proviennent évidemment des divers niveaux de l'étage sénonien.

Je ne m'étendrai pas davantage, dans cette note, sur l'intérêt zoologique ou stratigraphique que présentent certains Échinides compris dans les listes précédentes ; c'est un travail sur lequel il me faudra revenir, et que je compléterai en faisant connaître le résultat de mes recherches sur l'habitat stratigraphique des *Inoceramus*, des *Ostrea* et des *Brachiopodes* dans la craie du département de la Seine-Inférieure.

DISCUSSION

M. COTTEAU demande si l'*Epiaster brevis* dont il est question dans la note de M. Bucaille est le même que celui des Cordières, qui est le type de l'*Epiaster brevis*, ou bien s'il se rapporte à l'*Epiaster* des bords de la Loire ou de Villedieu, qui est le type du *Turonensis*.

M. BUCAILLE répond que l'*Epiaster brevis* dont il vient de parler se rapporte au deuxième type.

M. SCHLUMBERGER demande si M. Bucaille a trouvé des foraminifères dans la craie dont il est question dans son intéressant rapport.

M. BUCAILLE dit qu'il n'en a pas trouvé.

Un membre demande à quel niveau se trouve l'*Epiaster brevis*. — Cet *Epiaster*, dit M. BUCAILLE, se trouve dans les mêmes couches que le *Micraster cor-testudinarium*. Partout, aux environs de Rouen, ce dernier se rencontre en très grande quantité.

M. le PRÉSIDENT ajoute que le *Micraster cor-testudinarium* est d'ailleurs toujours très commun partout où l'on trouve le sénonien inférieur.

M. J. CLOÜET

Professeur de Chimie à l'École de médecine de Rouen.

ÉTUDE SUR LA CHAUX PHOSPHATÉE NATURELLE DE LA SEINE-INFÉRIEURE

— *Séance du 17 août 1883* —

Depuis 1818, époque à laquelle M. Berthier a signalé, pour la première fois, les gisements de chaux phosphatée découverts par lui, à Fins (Allier), et à la Hève (Seine-Inférieure), de nombreux travaux ont été entrepris sur le même sujet, et l'on connaît aujourd'hui une grande quantité de bancs ou d'amas de phosphates.

En dehors de l'étude faite par M. Dumas dans son discours de rentrée de la Faculté de médecine en 1846, le 16 novembre, nous pourrions surtout citer les travaux de MM. de Mollon et Thurneisen (*Comptes rendus de l'Institut*, 29 décembre 1856, p. 1178), de M. Meugy (*Annales des mines*, 1857, p. 149), de M. Becquerel, de MM. Passy, Lesueur, Lennier, Lionnet, Brysinski, Malinowski, etc. Notre travail ne va porter que sur une région, la Seine-Inférieure ;il a été entrepris sur les instances de M. Bucaille qui nous a aidé dans nos recherches.

Il est aujourd'hui parfaitement démontré que la chaux phosphatée se retrouve un peu dans tous les terrains, aussi bien dans le silurien de Norwège et du Canada que dans les terrains de transition, les terrains tertiaires, ou même les terrains quaternaires ; mais, ce qu'il importe surtout de remarquer tout d'abord, c'est que ces phosphates peuvent être de trois origines différentes :

1° Les phosphates d'origine minérale,

2° Les phosphates d'origine organique,

3° Les phosphates d'origine thermique.

Nous ajouterons, de plus, que, ces phosphates peuvent être cristallins, tels sont ceux d'origine minérale ou ignée; ou amorphes, comme ceux sédimentaires, ou d'origine organique. Quelle que soit l'origine ou la nature de ces phosphates, on peut dire qu'on les retrouve toujours aux limites d'un étage ou d'une formation partielle d'un même étage, et que leur abondance varie suivant des conditions qu'il n'est pas facile de déterminer.

N'ayant pour but, dans cette note, que de signaler les gisements que nous avons pu retrouver, ou que l'on nous a signalés dans le département de la Seine-Inférieure, parce que cette étude « pourrait offrir un intérêt tout spécial » d'après MM. de Mollon et Thurneisen (*Comptes rendus de*

l'Institut, 1858, p. 1182), nous allons présenter, sur la composition de la chaux phosphatée, les résultats de nos recherches. Elles ont surtout porté sur la formation crétacée. Nous donnerons à ces études toute la précision possible, en citant l'endroit exact où ont été prélevés les échantillons, le niveau géologique avec son altitude, ainsi que la composition chimique moyenne des échantillons.

Dans le département de la Seine-Inférieure, la chaux phosphatée se retrouve surtout dans la formation crétacée, elle est d'origine organique. Nous avons, dans nos recherches, eu pour but d'étudier avec soin l'étage du gault, l'étage cénomanien, l'étage turonien et l'étage sénonien. On peut dire que, partant des bords de la Seine, au moment où elle pénètre dans le département, nous avons retrouvé de la chaux phosphatée dans toute la longueur des coteaux bordant ce fleuve, ainsi que nous en retrouvons dans toutes les falaises, de la Hève au département de la Somme, et tout autour du pays de Bray, c'est-à-dire dans les étages cénomanien et turonien, qui englobent le Bray proprement dit, dans un véritable cercle de craie.

Étage du gault. — On ne retrouve le gault, dans le département de la Seine-Inférieure, que dans un petit nombre de points ; ses couches étant trop profondément situées dans le sol. On peut le voir cependant au Havre, et, par suite de la dislocation que l'on constate à Villequier, à quelques mètres au-dessus du sol d'une carrière (70 mètres d'altitude au-dessus de la mer) ; nous préciserons davantage la place qu'occupe ce banc de chaux phosphatée en disant que, d'après l'étude de M. Lennier sur Villequier, il est à 70 mètres d'altitude ; cet étage albien a 10 mètres d'épaisseur en cet endroit. L'analyse de ces rognons, durs et de coloration vert foncé, nous y a fait retrouver la composition que nous indiquons dans la première ligne du tableau qui termine ce travail (Anal. nº 1).

Étage cénomanien. — L'étage cénomanien se subdivise, comme on le sait, en cénomanien inférieur, moyen et supérieur.

Le cénomanien inférieur nous a présenté des couches de chaux phosphatée au Havre, à Villequier, à Rouen. C'est généralement sous forme de nodules de grosseur variable, depuis le volume d'une noisette jusqu'à celui d'un œuf d'autruche, que l'on y retrouve la chaux phosphatée. Ces nodules sont disséminés et empâtés dans la roche environnante, fort durs, de teinte brune ou noir verdâtre. A la Hève il y en a deux bancs : le premier, le plus épais, est situé à 40 mètres environ au-dessus du niveau de la mer, et n'est séparé du banc supérieur que par une hauteur de 1m,60 environ. D'après M. Dufrénoy (*Traité de minéralogie*,) ces rognons de phosphate de chaux seraient des coprolithes, car, d'après leur forme et leur composition, on y retrouve les caractères spéciaux qu'offrent ces excréments fossiles. Ainsi leur surface présente la trace de la spirale signalée par Buckland, et leur désagré-

gation permet d'en séparer « des dents ou même des os d'animaux ayant servi de pâture à ceux dont les coprolithes sont les restes ».

Il est à peine besoin de dire, que ces animaux, qui auraient dû exister en si grand nombre, étant donnée l'abondance des rognons de chaux phosphatée retrouvée dans les deux couches, n'ont jamais pu être découverts par MM. Passy, Lesueur ou Lennier, et que les opinions ont déjà changé, depuis que l'on a reconnu que ces nodules ne sont pas des coprolithes. Après les avoir regardés d'abord comme des polypiers, ou même, parfois, comme des radioles d'oursins, on admet actuellement que ces rognons sont des amorphozoaires, différents dans leurs formes, à cause de leur âge variable; mais, si avec M. Lennier on doit admettre que leur formation est due (*Etudes géologiques et paléontologiques sur l'embouchure de la Seine*, etc., p. 128) à une sorte d'infiltration dans des vides offerts par le terrain, on peut aussi différer d'opinion avec ce savant, lorsqu'au lieu d'examiner certains phosphates, comme ceux du gault notamment, qui peuvent être, en effet, attribués à cette sorte de formation, on étudie les bancs phosphatés des craies supérieures ; parce qu'alors ce n'est plus autour de dents, d'os, etc., etc., que sont venues se grouper les premières molécules qui partaient de ces centres d'attraction pour former le rognon phosphaté. Les phosphates de la craie marneuse ou de la craie blanche n'ont pas de noyau. Les soi-disant coprolithes de la Hève ont la composition suivante, d'après M. Berthier :

Carbonate de chaux et de magnésie.	10,00
Phosphate de chaux, de magnésie, alumine, fer. . .	57,30
Argile ferrifère silicatée.	25,20
Eau	7,50
Total.	100,00

Nos analyses nous ont donné pour le premier banc de la Hève, situé à 40 mètres au-dessus du niveau de la mer, une composition qui diffère assez de la précédente, comme on le verra dans le tableau annexé (Anal. n° 2).

Nous n'avons pas, pour tous nos échantillons, fait une analyse complète, car, étant donnée la grande quantité de corps que l'on serait à même de retrouver dans les phosphates naturels, cela aurait entraîné bien au-delà des recherches que nous voulions faire; aussi indiquerons-nous simplement, pour la plupart de nos échantillons, la quantité des corps utiles à signaler. C'est ainsi que, pour la seconde couche de phosphates que l'on retrouve à la Hève, à $1^{m},60$ au-dessus de celle que nous venons d'indiquer, nous donnerons simplement comme composition les chiffres de l'analyse n° 3 du tableau.

Les bancs de phosphate de chaux vont en s'inclinant en partant de la Hève, et, à Octeville, ils se retrouvent à une hauteur de 22^{m},50 au-dessus du niveau de la mer. Un échantillon moyen, pris en cet endroit, nous a offert la composition inscrite sous le n° 4 du tableau.

On trouve cette même couche de phosphate de chaux à Saint-Jouin, où elle plonge dans la mer.

L'étage cénomanien inférieur se rencontre également à Rouen, mais il est tellement au-dessous du sol, que depuis que nous avons commencé cette étude, nous n'avons pu trouver d'occasion de nous en procurer d'échantillon. Par contre, nous avons retrouvé ce même niveau à Villequier, et la composition fournie par l'analyse d'un échantillon moyen est donnée au n° 5.

Nous noterons, en passant, que le niveau auquel nous avons prélevé cet échantillon correspond exactement à la couche 18, figurée dans la coupe de M. Lennier, dans son étude sur Villequier. (*Bulletin de la Société géologique de Normandie*, t. VIII, p. 79.)

Le cénomanien moyen est également très visible à Villequier et offre une assise de phosphate de chaux, séparée de celle que nous venons de décrire par une épaisseur de 30 mètres environ. Elle est superposée à la couche à céphalopodes, désignée sous le nom de couche 14 par M. Lennier (Loc. cit.).

La coloration de ces rognons de phosphate est plus foncée que celle des amas de la couche du cénomanien inférieur. L'analyse fournit les chiffres inscrits à l'analyse 6.

Le cénomanien supérieur présente, à divers points, des bancs de chaux phosphatée; ainsi à Rouen l'on trouve une couche qui est, à la limite supérieure du cénomanien, à une altitude de 55 mètres au-dessus de 0 et qui est constituée par de la chaux phosphatée.

Nota. Dans toutes les analyses qui suivront, ainsi que dans la précédente, on doit tenir compte de ce fait, que la composition n'est pas exprimée en centièmes, que l'on a négligé le dosage de l'acide carbonique, de l'acide sulfurique, de la magnésie (1), qui n'offrent ici qu'un intérêt secondaire.

(1) Si l'on veut, en effet, connaître la constitution des phosphates naturels, on peut voir, d'après les renseignements suivants, empruntés à Thompson et à Herapath, que la constitution de ces corps est excessivement complexe, puisqu'ils y sont indiqués comme éléments constituants.

Eau et matières organiques, de	7,200	à	9,210
Chlorure de sodium et sulfate de soude	traces	—	traces
Carbonate de chaux	18,814	—	5,176
Sulfate de chaux	traces	—	1,161
Phosphate de chaux basique	31,018	—	45.815
Phosphate de magnésie	traces	—	traces
Phosphate de fer	8,902	—	12,476
Phosphate d'alumine	2,700	—	6,387
Oxyde de manganèse	0,037	—	0,167
Fluorure de calcium	3,161	—	2,688
Alumine, oxyde de fer, silice et pertes	7,593	—	14,804
Azote	0,333	—	0,370

L'analyse *complète* que nous avons faite de cet échantillon permet de lui donner la composition suivante, résumée dans le tableau au n° 7 :

CHAUX PHOSPHATÉE DE ROUEN.

Phosphate de chaux	39,00
Carbonate de chaux	24,08
Carbonate de magnésie	2,07
Argile	3,62
Silicate de fer	23,05
Eau	7,50
Matières organiques et perte	0,68
	100,00

Ce même niveau offre des différences de composition lorsqu'on examine la chaux phosphatée des falaises du littoral de la Manche. On retrouve, en effet, des couches analogues à Orcher et à Fécamp.

A Orcher, les phosphates forment un banc de 0m,10 à 0m,15 environ d'épaisseur; il est à 0m,50 au-dessus du niveau de la mer. Un échantillon moyen a offert la composition qui est résumée sous le n° 8 du tableau général.

Le Bray nous fournit des phosphates, dans l'étage cénomanien supérieur, à Bures, à Neufchâtel, à Massy, à Sommery.

L'analyse du phosphate de chaux de Bures donne à ce produit la composition qui est indiquée à l'analyse n° 9.

Le cénomanien supérieur offre donc, comme on peut le voir, des phosphates de composition assez variable, mais se rapportant assez cependant, comme moyenne, à ceux des Ardennes et de la Meuse. Ils ne sauraient être employés seuls, à cause de la quantité de fer et d'alumine qu'ils renferment, si, en admettant qu'ils soient susceptibles d'être exploités facilement, on voulait les utiliser comme engrais. Ils sont dans tous les cas beaucoup moins riches en acide phosphorique que ceux du Lot, du Tarn-et-Garonne, de l'Allier pour la France, ou de l'Estramadure et de la Caroline du Sud, qui arrivent fréquemment sur nos quais. Nous ferons remarquer cependant que nous avons trouvé dans ce même étage cénomanien supérieur, à Pont-Authou (Eure), tout près de la limite du département de la Seine-Inférieure, un gisement de phosphates plus riche que tous ceux que nous avons eu l'occasion d'analyser, puisqu'il avait la composition que présente l'analyse n° 10.

ÉTAGE TURONIEN. — L'étage turonien présente aussi dans ses différentes assises des bancs de chaux phosphatée; mais si l'on examine un peu ces dépôts nouveaux, on voit qu'ils n'offrent plus l'aspect extérieur de ceux retrouvés dans l'étage cénomanien. Au lieu d'être très fortement colorés, ils sont en amas gris roux, sans être accompagnés de points noirâtres ou vert foncé; ils sont d'un blanc jaunâtre à l'intérieur, et forment des couches ayant environ de 10 à 20 centimètres au plus d'épaisseur; ils

sont recouverts d'un enduit de teinte jaune-rouille, plus ou moins foncée, et sont durs et sonores.

Dans la côte Sainte-Catherine, M. Bucaille en a trouvé deux niveaux parfaitement déterminés. Le premier est à environ 71 mètres d'altitude au-dessus de 0. Il est peu riche en phosphates, et n'a que $0^m,10$ d'épaisseur. Il est séparé du banc que l'on retrouve dans l'étage cénomanien supérieur par une épaisseur de 18 mètres de craie marneuse. Sa composition est la suivante (résumée au n° 11) :

CHAUX PHOSPHATÉE DE ROUEN

(Étage turonien; altitude, 71 mètres).

Chaux phosphatée	15, 33
Chaux carbonatée	73, 25
Magnésie carbonatée	3, 15
Argile	1, 07
Silice	0, 42
Fer oxydé	0, 08
Eau	6, 80
Matières organiques, perte	0, 70
	100, 00

Comme on le voit, ces phosphates sont empâtés dans une grande quantité de carbonate de chaux; mais ils sont cependant, d'après notre analyse, plus riches en acide phosphorique que ne l'avaient signalé MM. de Mollon et Thurneisen, dans leur Mémoire à l'Institut. Cette même réflexion est encore beaucoup plus juste, si l'on se reporte aux assises de même nature, que l'on retrouve dans la craie chloritée.

La seconde couche de phosphates est absolument en contact avec la précédente. Elle semble bien être là le résultat d'une véritable infiltration, car toute la craie qui la compose est bien plus dure que la craie marneuse ordinaire qui la recouvre. Le phosphate de chaux est disséminé en formant en cet endroit un banc compact de 40 à 45 centimètres d'épaisseur; sa surface est toujours de teinte rouilleuse, et son épaisseur offre une teinte blanc sale, avec de nombreuses bandes de couleur rouille. M. Bucaille a particulièrement appelé notre attention sur les caractères spéciaux de ce gisement, qui n'est nullement comparable aux couches ordinaires de phosphates que l'on retrouve dans notre département. Cette assise semblerait, pour lui, démontrer par sa présence que la dénomination de *banc limite*, appliquée par M. Hébert à toutes ces assises de phosphates, n'est pas toujours rigoureusement exacte. M. Bucaille proposerait, d'après des travaux manuscrits qu'il a bien voulu nous communiquer, et qu'il se promet de publier prochainement, de donner à ces assises le nom plus général de *lits de nodules phosphatés*, puisqu'ils ne sont pas toujours des limites véritables; nous dirons cependant aussi que cette dénomination offrirait, dans le cas précédent, une première exception, car le lit qui nous occupe en ce moment ne renferme pas de véritables nodules.

La composition du banc phosphaté qui se trouve dans le premier tiers inférieur de l'étage turonien, à 71^m,5 d'altitude au-dessus de 0, dans la côte Sainte-Catherine, est la suivante (résumée au numéro 12) :

CHAUX PHOSPHATÉE DE ROUEN

(Ét. turonien; altitude, 71^m,50.)

Chaux phosphatée	25,06
Chaux carbonatée	40,75
Magnésie carbonatée	1,80
Argile	2,60
Silice	24,40
Fer oxydé	1,90
Eau	3,15
Matières organiques, perte	0,34
	100,00

On retrouve également des assises de phosphates dans le turonien inférieur, à Neufchâtel-en-Bray, à Saint-Martin-le-Nœud, à Ligy, à Fry, à Mesnil. Dans la côte Sainte-Catherine, on peut observer encore, dans le turonien, une petite couche de phosphates, à la séparation de la zone moyenne de la zone supérieure. La même couche se rencontre aussi à Gournay, près le Havre; dans toute la longueur de falaises comprises entre le cap d'Antifer et Étretat, et aux environs de Fécamp. On retrouve enfin dans le turonien supérieur des assises de phosphate de chaux, au Tréport, notamment.

ÉTAGE SÉNONIEN. — L'étage sénonien offre, lui aussi, de nombreuses assises de chaux phosphatée. Auprès de Rouen, nous en avons trouvé au Petit-Quevilly, dans une carrière appartenant à M. Faucon, dans l'*assise de la craie à Micraster cortestudinarium*, à une altitude de 10 à 11 mètres au-dessus de 0. Cette chaux phosphatée a sa composition donnée dans l'analyse n° 15.

Les mêmes couches à *Micraster cortestudinarium* se retrouvent également à la base de l'étage sénonien dans les falaises de la Manche; elles sont en général plus phosphatées que celles que nous venons d'indiquer. Ainsi, à Dieppe, le banc que l'on trouve au niveau des mers moyennes a fourni à l'analyse les chiffres inscrits sous le numéro 14.

A Saint-Valery, cette couche est au niveau des hautes mers. L'échantillon que nous y avons prélevé a donné la composition moyenne qui figure au tableau avec le numéro 13.

Le sénonien moyen nous a présenté, à Saint-Adrien et à Elbeuf, des assises de phosphate de chaux. La composition de la chaux phosphatée d'Elbeuf est donnée à l'analyse 16.

Cette couche est la plus pauvre en phosphates de toutes celles que nous avons analysées, et venant de notre département.

Nous n'avons pu en relever exactement l'altitude, mais on retrouvera facilement la place où se trouvent ces phosphates, en signalant qu'ils

constituent le banc qui sépare la *craie à silex zonés* de la *craie à Micraster coranguinum.*

On rencontre également à Elbeuf, ainsi qu'à Orival, le sénonien supérieur. Il existe de la chaux phosphatée dans cet étage, au niveau de la *craie à Micraster coranguinum,* et à 20 mètres au-dessus du banc signalé dans le sénonien supérieur. Cette couche est un peu plus riche que la précédente, comme on peut le voir en examinant les chiffres de l'analyse n° 17.

Nous avons recherché dans les terrains tertiaires la présence de la chaux phosphatée terreuse, qui, d'après M. Antoine Passy, pourrait être retrouvée dans l'argile plastique (*Description géologique de la Seine-Inférieure*, pp. 117 et 118); nous n'avons pu retrouver ces gisements. Si M. Becquerel en a constaté dans certains endroits, et si l'on en trouve dans les terrains tertiaires, dans le Lot, dans le Tarn et dans l'Aveyron, — tels sont notamment les phosphates du Quercy, que l'on sait être à la limite supérieure de l'éocène, — nous n'avons pas retrouvé d'argile contenant des phosphates, en quantité appréciable, dans les argiles plastiques de Varengeville ou celles du phare d'Ailly. De sorte que, jusqu'à présent, nous ne pouvons dire, n'ayant pas encore examiné toutes les argiles de notre département, si les prévisions de M. Antoine Passy se réaliseront. Il est peu probable, dans tous les cas, qu'elles soient plus riches que les couches du terrain crétacé et atteignent jamais 32 à 38 pour 100 d'acide phosphorique (72 à 85 $^1/_2$ pour 100 de chaux phosphatée), comme cela se trouve à Quercy. Comme conclusions à ce travail, nous serons forcé de remarquer que nous ne pouvons admettre la fin du rapport de MM. de Mollon et Thurneisen, qui dit textuellement « que l'on trouve dans tous ces phosphates une source inépuisable de richesses », parce que, pour ce qui touche au moins à notre département, ils ne sont pas exploitables, bien qu'ils soient beaucoup plus riches que n'admettent ces auteurs. Telle était, du reste, l'opinion émise par M. Lennier, lorsque, dans la séance de la Société géologique de Normandie, de juin 1877, il combattait l'avis énoncé par M. Bidard père, qui croyait que les phosphates de la Hève seraient un jour exploités certainement, étant donnée la rareté toujours croissante des phosphates de chaux indigènes.

Si les phosphates, même à 4, ou 5,5 pour 100 d'acide phosphorique, ont de la valeur, ils ne peuvent toujours être utilisés sur place, et encore faut-il que les bancs qui les composent ne soient pas situés à une altitude trop élevée, ou recouverts par une trop grande quantité de calcaire. Telle n'est pas justement la situation ordinaire des gisements de phosphates de la Seine-Inférieure; jusqu'à présent nous ne croyons pas que l'agriculture ait pu en tirer un grand parti. Le seul usage que nous en puissions indiquer est l'emploi qu'en fait, à Rouen, M. Owitz, pour préparer avec la roche phosphatée un excellent ciment romain très hydraulique.

COMPOSITION DES PHOSPHATES DE CHAUX NATURELS, DE LA SEINE-INFÉRIEURE

NUMÉROS	PROVENANCE	COULEUR de la POUDRE	EAU	SILICE ET MAT. INSOL.	CHAUX (TOTALE)	FER ET ALUMINE	ACIDE PHOSPHORIQUE	PHOSPHATE TRIBASIQUE CORRESP.	AZOTE	OBSERVATIONS
	ÉTAGE DU GAULT (Ét. albien d'Orb.)									
1	Villequier (à 70m d'altitude)....................	Poudre grise, assez foncée.	0.74	19.00	49.60	5.80	11.26	20.57	Tous les échantillons analysés en contiennent des traces appréciables.	Toutes ces analyses ne donnent pas la composition en centièmes. En effet, on n'y a pas dosé l'acide carbonique, l'acide sulfurique, la magnésie, etc. L'eau n'a été dosée qu'après un assez long temps de prélèvement d'échantillon.
	ÉTAGE CÉNOMANIEN									
2	CÉNOM. INFÉR. La Hève, 40m au-dessus de la mer.	Poud. grise, légèrement jaunâtre.	0.40	13.40	55.90	6.80	9.01	19.62		
3	» La Hève, 41m,6 » »	Gris jaunâtre.	0.38	21.05	46.30	2.60	13.80	30.01		
4	» Octeville, 22m,5 » »	Gris jaunâtre.	0.10	5.50	48.80	2.30	4.35	9.47		
5	» Villequier (couche 14 de M. Lennier)	Gris jaunâtre assez foncé.	0.65	20.80	41.90	1.10	14.30	31.14		
6	CÉNOM. MOYEN. Villequier (couche 18 de M. Lennier)	Gris jaunâtre encore plus foncé.	1.90	15.00	45.40	6.70	9.59	20.88		
7	CÉNOM. SUPÉR. Rouen, 55m d'altit. au-dessus de 0.	Gris légèrement jaunâtre.	0.20	16.10	37.10	5.40	17.91	39.00		
8	» Orcher (50m au-dessus de la mer).	Blanche.	0.30	5.20	49.10	2.40	13.18	28.70		
9	» Bures	Blanc grisâtre.	0.85	13.60	52.30	3.75	17.30	37.62		
10	» Pont-Authou (Eure)......... ...	Blanche.	0.15	6.70	54.60	2.60	20.34	44.29		
	ÉTAGE TURONIEN									
11	TURON. INFÉR. Rouen, 71m d'alt. au-dessus de 0...	Blanc jaunâtre	0.15	0.42	68.30	0.45	7.04	15.33		
12	» Rouen, 71m,5 »	Gris clair.	0.20	24.40	53.25	3.40	11.51	25.06		
	ÉTAGE SÉNONIEN									
13	SÉNON. INFÉR. St-Valery, niveau des hautes mers.	Blanc jaunâtre.	0.80	14.20	49.60	2.50	11.80	25.66		
14	» Dieppe, niveau des mers moyennes	Blanc jaunâtre.	0.70	9.30	41.45	3.15	15.22	33.10		
15	» Petit-Quevilly (10 à 11m au-dessus de 0).	Gris jaunâtre.	0.50	11.40	48.20	4.25	8.40	18.27		
16	SÉNON. MOYEN. Elbeuf (entre la craie à silex zonés et la craie à *M. coranguinum*).	Blanc grisâtre.	0.60	8.80	44.80	4.40	3.69	8.04		
17	SÉNON. SUPÉR. Elbeuf (à 20m au-dessus du précédent)	Gris jaunâtre.	0.45	10.30	44.00	1.90	6.59	13.35		

DISCUSSION

M. Gouverneur, de Nogent-le-Rotrou, s'informe si on trouve dans le département de la Seine-Inférieure les phosphates à la surface du sol et ajoute que dans l'Eure-et-Loir les phosphates se rencontrent dans le cénomanien inférieur qui forme le sol de la contrée.

M. Clouet dit qu'il n'en est pas de même dans nos régions et que les phosphates ne se rencontrent quelquefois qu'à de grandes profondeurs. Ainsi, par exemple, dans la côte Sainte-Catherine, le premier niveau est à 55 mètres d'altitude au-dessus de zéro, et les second et troisième à 71 mètres, la côte ayant 114 mètres de hauteur.

Un Membre demande quelle est l'opinion de M. Cloüet relativement aux nodules de phosphate de chaux.

Les phosphates de notre région, répond M. Clouet, sont d'origine organique, mais ne peuvent être considérés comme des coprolithes. Les uns sont des nodules et très rarement on a trouvé des couches dues à une infiltration.

M. Vilanova y Piera demande si les phosphates de la Caroline apportés à Rouen se rapportent à ceux de l'Espagne. Il dit que ceux de l'Estramadure se trouvent au niveau du silurien.

Les phosphates venant des États-Unis, répond M. Clouet, et que l'on a apportés dans notre port, proviennent de terrains de formation éocène (éocène inférieur). L'endroit précis où ont été pris les chargements est situé sur les bords de la rivière de Sawley, à 72 milles au-dessus de Charleston.

M. G. COTTEAU

Ancien Président de la Société géologique de France.

NOTE SUR LES ÉCHINIDES TERTIAIRES DES ENVIRONS DE SAINT PALAIS

(Charente-Inférieure)

(EXTRAIT)

— Séance du 17 août 1883 —

M. Cotteau appelle l'attention de la section sur les Échinides fossiles recueillis dans le terrain tertiaire de Saint-Palais. Les espèces qu'il a déterminées sont au nombre de vingt et une. Huit seulement se sont rencontrées dans d'autres localités appartenant au terrain éocène et ne peuvent laisser, au point de vue paléontologique, aucun doute sur l'âge des couches tertiaires de Saint-Palais. Treize espèces sont propres à la localité de Saint-Palais et donnent à cette faune une physionomie particulière. Parmi les espèces les plus intéressantes, M. Cotteau signale un *Micropsis* nouveau, *Micropsis Orbignyi*, remarquable par la petitesse de ses tubercules; l'*Hebertia meridanensis*, dont on ne connaît à

Saint-Palais qu'un seul exemplaire, très incomplet, mais assez bien conservé pour qu'on soit certain de son identité avec l'espèce de l'Ariège, figurée dans les *Échinides nouveaux ou peu connus*; le *Goniopygus pelagiensis*, dernier représentant d'un genre abondamment répandu dans les divers étages du terrain crétacé. L'échantillon unique, figuré et décrit par d'Archiac, est parfaitement reconnaissable à la disposition de ses tubercules ambulacraires et interambulacraires, ainsi qu'à la structure de son appareil apical, et démontre que ce genre, avant de disparaître tout à fait, n'avait éprouvé aucune modification importante dans l'ensemble de ses caractères. M. Cotteau cite encore le *Sismondia Archiaci* que d'Archiac avait réuni par erreur à l'*Echinocyamus subcaudatus*, mais qui constitue certainement une espèce distincte, très variable dans sa taille, dans sa forme, et bien caractérisée par la position de son périprocte toujours placé à la même distance du bord postérieur; l'*Echinanthus Ducrocqui* Cotteau, très rare à Saint-Palais, et qui se sépare nettement de ses congénères par sa forme élevée, subhémisphérique, arrondie en avant, dilatée et subtronquée en arrière, par sa face inférieure pulvinée sur les bords, et déprimée dans le sens de la longueur, par la petitesse de son péristome et par son périprocte très étroit; l'*Echinolampas Heberti*, espèce voisine de l'*Echinol. subcylindricus*, décrit et figuré par M. de Loriol, dans les *Échinides tertiaires de la Suisse*, mais qui s'en distingue par sa forme plus renflée, par son sommet moins excentrique, par ses aires ambulacraires plus larges et plus sensiblement costulées; et enfin le *Gualtieria Orbignyi*, l'un des plus curieux Échinides connus et jusqu'ici exclusivement propre au gisement de Saint-Palais, type remarquable par sa forme ovoïde, arrondie en avant, tronquée en arrière, par la disposition de ses aires ambulacraires coupées aux deux tiers par un fasciole interne, et surtout par les protubérances très prononcées qui entourent le péristome et se prolongent sur le milieu de l'aire interambulacraire.

M. le Docteur Charles BARROIS

Maître de conférences à la faculté des sciences, à Lille.

RECHERCHES SUR LES TERRAINS ANCIENS DES ASTURIES ET DE LA GALICE

(ESPAGNE)

— *Séance du 17 août 1883* —

C'est à nos illustres compatriotes, de Verneuil, Barrande, que revient l'honneur d'avoir reconnu dans les monts cantabriques la faune à *Paradoxides*, *faune primordiale* de notre globe, encore inconnue en France. C'est à leurs travaux que les gisements dévoniens de Ferroñes, Pelapaya, doivent leur célébrité; et tous les géologues français se rappellent les discussions scientifiques, résumées par d'Orbigny, d'Archiac, auxquelles donna lieu l'étude des houilles asturiennes.

La lecture de ces mémoires, le nombre des problèmes stratigraphiques qui restaient à résoudre dans cette intéressante région, me décidèrent à en entreprendre une étude détaillée. Mes courses sur le terrain eurent pour but de rechercher la succession chronologique des formations géologiques de cette partie nord-ouest de l'Espagne; je m'efforçai, après mon retour, d'étudier en détail les roches et les fossiles que j'avais ramassés, pour baser mon travail sur la paléontologie et la lithologie.

La série tout entière des couches sédimentaires est supportée dans la région cantabrique par un terrain de nature spéciale, cristallin, stratiforme, justement appelé *terrain primitif*. Il prend un très grand développement en Galice, où il présente deux divisions principales : l'inférieure formée de micaschistes, la supérieure formée de schistes chloriteux, amphiboliques, micacés, avec lits subordonnés de quartzites, serpentines, cipolins. L'étage des micaschistes est très bien développé aux environs de Villalba, où il passe aux gneiss; ces roches contiennent deux micas, orthose, plagioclase, quartz à deux états, avec grenat, zircon, sphène, oligiste. L'étage supérieur, très développé dans la sierra Capelada, recouvre vers San-Cosme les micaschistes de Villalba.

Les granites que j'ai observés sont tous éruptifs; les gneiss granitoïdes qu'on trouve à la base de cette série primitive dans les Alpes paraissent faire défaut en Galice, où toutes les roches schisto-cristallines appartiendraient à l'étage supérieur (β, γ) du terrain primitif de France.

Subordonnées aux roches des deux divisions précédentes, apparaissent de minces couches de gneiss de $0^m,20$ à $0^m,50$ interstratifiées dans le terrain primitif. Ils rappellent les gneiss rouges de Saxe, les gneiss granulitiques de France ; on pourrait les considérer comme des sédiments anciens, transformés en roche gneissique lors de la cristallisation sous pression des sédiments primitifs, dont ils formeraient une partie intégrante. Cependant les caractères minéralogiques de ces gneiss tendent plutôt à les faire regarder comme des roches éruptives, présentant une modification de contact endomorphe. Des amphibolites grenatifères forment, comme les gneiss, des couches minces interstratifiées dans le terrain primitif du centre de la province de Lugo. Elles rappellent les amphibolites des environs de Sainte-Marie-aux-Mines. La présence du grenat et du quartz y est fréquente. Les roches grenatifères de Lugo sont formées : I. de fer titané, rutile, quartz ; II. de plagioclase, actinote, grenat, quartz, acide titanique, épidote.

Le *terrain cambrien* est représenté dans la Galice et les régions voisines par une formation de schistes et phyllades avec lits de quartzite et bancs calcaires, épaisse d'environ 3000 mètres, intercalée entre les schistes cristallins (primitif) et les grès à Scolithes (silurien). La plus grande partie de ce système est dépourvue de fossiles, c'est vers sa partie supérieure

que se trouve, dans les monts cantabriques, d'après mes observations, la faune rendue célèbre par Barrande sous le nom de *faune primordiale*.

Ce terrain est en stratification concordante avec les formations primitives sous-jacentes ; on n'observe entre eux ni dislocation, ni mouvement du sol, ni modification lithologique brusque. Il repose en Galice sur les formations primitives, et prend une très grande extension dans l'ouest des Asturies, où il s'ondule et se recourbe en une série de plis anticlinaux et synclinaux. Aucun pli anticlinal n'y ramène au jour les couches primitives, les synclinaux sont souvent remplis de couches siluriennes, ou de couches houillères.

Le système cambrien des Asturies, identique à celui de la Galice, présente de haut en bas la succession suivante de couches concordantes entre elles :

I. Calcaires et schistes à Paradoxides de de la Vega : 50 à 100 mètres.	1. Schistes grossiers fossilifères et bancs épais de quartzites verts : 50 à 100 mètres. 2. Schistes et calcaires 20 à 60 mètres, avec un lit de minerai de fer de 1 à 2 mètres.
II. Schistes de Rivadeo : 3000 mètres.	1. Schistes et quartzites verts. 2. Phyllades bleues et schistes verts.

En France, les couches synchroniques sont les schistes de la vallée de la Pique et du Lys (Pyrénées), les schistes de Saint-Lô (Normandie), de Rennes (Bretagne), de Deville et de Revin (Ardennes).

Le *terrain silurien* est essentiellement formé dans ces montagnes par des grès, des quartzites et des phyllades ardoisiers ; ces strates concordantes sur le terrain cambrien sont recouvertes de même par le terrain dévonien, elles ont été relevées et plissées ensemble. Un des faits les plus importants et que fera ressortir le tableau suivant, où nous donnons la succession des couches relevée par nous, c'est leur identité de composition avec les couches synchroniques bien connues de toute la contrée hispano-française :

		ASTURIES	FRANCE OCCIDENTALE
Sil. sup.	Faune 3e.	Schistes et quartzites de Corral, *ampélites*.	Calc. de Rosan. Sch. à nodules. Ampélites. Psammites.
Sil. moyen.	Faune 2e.	Schistes calcarifères de El Horno à *Endoceras duplex*. Schistes ardoisiers de Luarca à *Calymene Tristani*.	Sch. d'Angers.
		Lit de minerai de fer	Min. de Dalimier.
Sil. infér.		Grès de Cabo Busto à Scolithes	Grès armoricain.
		Grès versicolore, poudingues et schistes.	Sch. pourprés.

Le *terrain dévonien*, dont de Verneuil a rendu la faune si célèbre, constitue un ensemble de couches gréseuses ou calcaires, concordantes entre

elles sur une épaisseur d'environ 1 000 mètres. Les grès qui constituent la base de ce terrain n'ont pas encore fourni de fossiles ; la plus grande partie des calcaires appartient au dévonien inférieur, il faut seulement en distinguer certaines couches à *faune frasnienne*, entièrement dépourvues d'espèces du dévonien inférieur, et qui paraissent avoir échappé aux observateurs antérieurs. La faune du dévonien moyen manque, ou est maigrement représentée dans quelques couches arénacées. On ne trouve aucune veine de houille régulière dans la série dévonienne, en place. Les fameux marbres griotte et campan ne sont pas recouverts par les schistes dévoniens à *cardium palmatum* comme on l'a indiqué ; nous avons reconnu qu'ils se trouvent d'une manière constante dans les Pyrénées, à la base des calcaires carbonifériens.

Le tableau suivant indique la succession des zones du terrain dévonien des Asturies, et leur parallélisme avec celles des principaux bassins de la France :

ÉTAGES.	ASSISES.	ASTURIES.	ÉPAISSEUR	BRETAGNE	ARDENNES.
DÉVONIEN SUPÉRIEUR.	Famennien.	Grès de Cué.	150^{m}		Calc. d'Etrœungt. Psamm. d'Evieux. Psam. de Montfort. Macigno de Souverain-Pré. Psamm. d'Esneux. Sch. à Rh. Omaliusi
	Frasnien.	Cal. de Candas	100^{m}	Cal. de Cop Choux	Schist. de Matagne. Calc. de Frasne.
DÉVON. MOYEN	Givétien.	Grès à Gosseletia.		C. de l'Ecochère ?	Calc. de Givet.
DÉVONIEN INFÉRIEUR OU RHÉNAN	Eifélien.	C. de Moniello	150^{m}		Schistes de Couvin.
		Calc. d'Arnao	100^{m}	Sch. et calc. de Porsguen.	Minerai à Cultrijugatus.
	Coblenzien supérieur.	Calc. de Ferroñes.	200^{m}	Sch. et grauw. (c. de Brulon ?)	Grauwacke de Hierges.
	Coblenzien inf.	Cal. de Nieva.	150^{m}	Schistes et grauwackes. Grauw. et calc. de Néhou, la Baconnière, Brest.	Sc. roug. de Vireux. Gr. noir de Vireux. Grauwacke de Montigny.
	Taunusien.	Grès de Furada.	200^{m}	Grès de Gahard, Landévennec.	Taunusien.
	Gédinnien.			Calc. d'Erbray ?	Gédinnien.

Le *terrain carbonifère* forme le sommet des monts cantabriques, à la limite des provinces de Santander et d'Oviédo, où il repose sur le terrain

dévonien supérieur, et s'élève d'autre part jusqu'au haut des Picos de Europa. Il s'étend de là vers l'ouest, en bassins vastes d'abord, mais qui deviennent vers la Galice des Outliers isolés; les assises supérieures de ce terrain reposent directement dans cette partie sur le terrain cambrien. Dans les provinces de Santander et d'Oviédo le *marbre griotte* occupe une position stratigraphique constante au-dessus du dévonien, sa faune le rattache d'ailleurs au carbonifère (1). Le *calcaire des cañons* forme la seconde division reconnue dans le terrain carbonifère des monts cantabriques, où il joue un rôle orographique considérable; il donne son cachet aux cañons où coulent les rivières du pays, et détermine la direction des routes naturelles. C'est une masse épaisse de 200 mètres, homogène, sans stratification distincte, de calcaire métallifère, avec nombreux cristaux de quartz caractéristiques et couches alternantes de calcaire dolomitique. Le *calcaire de Leña* est formé de couches alternantes de calcaires à fusulines, de schistes à végétaux du Culm, de grès et de poudingues. Elle possède, au point de vue paléontologique, des relations avec l'assise de Visé.

Sur les couches de Leña repose en stratification concordante l'*assise de Sama;* on y retrouve la même flore que dans les houilles synchroniques du terrain houiller moyen du nord de la France, d'après les déterminations de MM. Grand'Eury et Zeiller. Ce ne sont pas les seules analogies entre ces bassins : les couches de houille sont, comme dans le Nord, nombreuses et à épaisseur faible de $0^m,25$ à $0^m,30$ jusqu'à 2 et 3 mètres, la moyenne étant de $0^m,60$ à $0^m,90$. Le calcaire apparait rarement dans cette division, dont les fossiles marins rappellent plus les formes saumâtres d'Angleterre et des États-Unis, que les marines de Russie. L'*assise de Tineo* recouvre en stratification discordante les formations plus anciennes, elle nous a fourni la flore du terrain houiller supérieur; de plus, les veines de houille de cette assise diffèrent de celles du bassin de Sama, par leur épaisseur, leurs renflements irréguliers, et leur petit nombre dans un même bassin. Le tableau suivant résume la succession et l'histoire des grandes divisions reconnues par nous dans le terrain carbonifère des Asturies :

(1) Avant nos études, le *marbre griotte* était rapporté en Espagne et en France, au terrain dévonien; on considérait en outre les schistes à *cardium palmatum* du col de Llama, comme formant la partie supérieure de ce terrain.

Dans un premier mémoire (Association française, le Havre, 1877, p. 536), j'ai montré que dans le Léon, *marbres griottes* occupaient d'une façon constante le sommet du dévonien, et qu'ils recouvraient dans cette région les schistes à *cardium palmatum*. J'avais cru à cette époque devoir conclure de cette observation, que les schistes à *cardium palmatum* du col de Llama, appartenaient au dévonien inférieur. Depuis qu'il est prouvé que le *marbre griotte* appartient au terrain carbonifère, il n'y a plus lieu de rapporter nécessairement ces schistes de Llama au dévonien inférieur; ils correspondent peut-être au dévonien supérieur de Matagne; question que pourra seule résoudre une étude plus complète de leur faune? L'étude récente faite par M. Von Koenen, des fossiles du *marbre griotte*, trouvés dans l'Hérault, par M. de Rouville, est venue confirmer les relations indiquées par nous, de ce niveau, avec le terrain carbonifère, dont il contient la faune. (B. S. G. F., 3e sér., t. XII, 1884, p. 114).

ÉTAGES.	ASSISES.	FORMATIONS MARINES.	FORMATIONS TERRESTRES.
Houiller supérieur (Upper coal measures.)	A. de Tineo.	(Manque)	Flore houillère supérieure.
Houiller moyen (Middle coal measures).	A. de Sama.	Schistes à Bellerophons de Santo-Firme, etc.	Flore houillère moyenne.
Carbonifère inférieur. (Subcarboniferous or Bernician).	A. de Leña.	Lumachelles à *Aulacorynchus*, calcaire à Fusulinelles, etc.	Flore du Culm.
	A. des Cañons.	Calcaire à *Poteriocrinus*.	(Manque)
	A. du Griotte.	Marbre à Goniatites.	(Manque)

Les monts cantabriques portent les traces de dislocations très complexes; la direction dominante des couches paléozoïques que nous venons d'énumérer est nord-sud, leur inclinaison ouest, ce qu'on peut comprendre par l'action d'une pression latérale agissant ouest à est, qui aurait déterminé le ridement, et, en certains cas, le renversement de ces formations. Le ridement de ces terrains ne peut être rapporté à l'éruption du granite; car les granites de Boal et de Lugo n'ont pas influencé la position des couches encaissantes. Cette pression latérale a eu lieu à la fin de la période paléozoïque. Outre le ridement général survenu à cette époque, diverses oscillations contemporaines de leur formation ont dérangé les terrains primaires, provoquant ainsi les variations orographiques, les changements de faune, l'accumulation et la formation des sédiments, les stratifications transgressives.

Les terrains secondaires des Asturies recouvrent en stratification discordante les terrains primaires, et les bassins secondaires s'allongent de l'est à l'ouest, avec inclinaison dominante au nord. — Cette disposition s'explique facilement aussi par l'hypothèse de pressions latérales; mais ici ces pressions ont dû agir dans la direction du méridien et, ce nous semble, du nord au sud. — Ce grand mouvement du sol cantabrique. survenu entre l'éocène et le miocène, est donc synchronique, et, on peut le dire, identique à celui qui détermina le relief des Pyrénées. Les monts cantabriques doivent donc leur origine à deux puissantes pressions latérales successives : la première, agissant suivant la direction des parallèles. se produisit entre les terrains houiller et permien; la seconde, agissant suivant les méridiens, eut lieu entre l'éocène et le miocène. Le premier

ridement fut précédé de nombreux mouvements de bascule, est à ouest; le second fut de même précédé de mouvements oscillatoires nord à sud, fournissant ainsi respectivement de nouveaux exemples de ce fait, général dans les régions montagneuses, de la répétition des mêmes mouvements du sol aux différentes époques.

PALÉONTOLOGIE. — Les travaux de de Verneuil avaient montré que le développement paléontologique s'était fait dans les terrains paléozoïques des Asturies de la même manière que dans ceux des pays voisins. Ce savant avait exprimé ce premier résultat pour les grandes divisions stratigraphiques; on peut le poursuivre dans les divisions d'un ordre inférieur. Ainsi de Verneuil avait indiqué que dans le terrain silurien d'Espagne on rencontrait les formes du silurien de Bohême, et dans le terrain dévonien, les formes du bassin rhénan; nous avons reconnu que dans l'eifélien des Asturies on trouve les formes eiféliennes des Ardennes, et que le frasnien contient les formes du frasnien de Belgique; le calcaire carbonifère de Leña contient la faune carbonifère de Visé; les schistes houillers de Sama, la flore des schistes houillers moyens d'Angleterre et du nord de la France; et les schistes de Tineo, la flore de Saint-Étienne.

Un des traits les plus frappants que présente l'histoire paléozoïque des Asturies, c'est la facile adaptation des faunes paléozoïques aux diverses régions où pénètrent les eaux marines. En outre, les faunes successives conservées dans les différentes couches paléozoïques des Asturies, présentent des analogies plus grandes avec certaines contrées paléozoïques qu'avec d'autres, de sorte que les faunes synchroniques (ou du moins homotaxiques) avaient à la fois des rapports et des différences. Ces différences entre les faunes des divers bassins paléozoïques rappellent ce que l'on désigne aujourd'hui sous le nom de provinces marines zoologiques.

Ces provinces paraissent avoir subi de curieuses modifications de frontières, en Asturies, pendant la période paléozoïque : la faune cambrienne appartient à la Bohême et à la zone méridionale de l'Europe ; il en est de même de la faune silurienne, qui, en outre, est identique à celle de la Bretagne.

Les caractères propres de la zone méridionale de Barrande, disparaissent en Espagne pendant l'époque dévonienne; on voit alors arriver dans cette région, formée de toutes pièces et sans mélange, la faune dévonienne septentrionale des Ardennes et du Harz. La communauté d'espèces entre ces régions indique, à l'évidence, que la mer qui couvrait les Asturies à cette époque était en communication avec l'Europe septentrionale. Il existe en même temps assez d'espèces propres pour démontrer que la distribution géographique des espèces, telle qu'on la voit aux époques postérieures, était déjà esquissée à cette époque. Mais l'uniformité du climat sur le globe tout entier rendait moins distinctes ces provinces

zoologiques. Cette uniformité climatérique est attestée par ce fait que les changements physiques, qui ont déterminé les lacunes stratigraphiques, n'ont pas eu grand effet sur le changement de la faune. De nos jours, un exhaussement de moins de 100 mètres du sol de l'Espagne, y amènerait un climat alpestre, et la faune lusitanienne des côtes serait vite mélangée de formes boréales. Ainsi les changements orographiques des Asturies, auxquels on doit rapporter l'absence des faunes du givétien, du famennien et du condrusien, n'ont pu apporter aucune modification dans le climat ni dans les courants, puisque la faune du frasnien, succédant en Asturies à la lacune givétienne, y retrouve, comme à l'époque eifélienne, les mêmes conditions que dans la région rhénane.

De même la faune et la flore carbonifères, succédant à la lacune condrusienne, présentent, terme à terme, les caractères des différents niveaux du carbonifère septentrional. La conclusion qui découle de ces faits est qu'il n'y a pas eu de mouvement bien considérable du sol pendant les périodes dévoniennes et carbonifères, puisqu'il n'y a pas eu de changement de climat ni de courants marins ; ou bien que le climat était très uniforme. On doit constater, en tous cas, que pendant la durée des temps paléozoïques, les Asturies n'ont jamais constitué une province zoologique spéciale.

J'ai pu ramasser et déterminer 385 espèces animales différentes dans la série paléozoïque des Asturies ; elles m'ont permis de retracer les conditions bathymétriques dans lesquelles ces dépôts se sont opérés, et de les comparer aux faunes synchroniques des contrées voisines. Au point de vue zoologique, les trilobites, goniatites, gastéropodes, lamellibranches, bryozoaires, nous ont fourni nombre de formes nouvelles : les observations suivantes sur les anthozoaires montreront quelle a été la direction de nos études dans cette voie.

Parmi les *Anthozoaires*, on constate que les *Alcyonaires* sont peu représentés, les formes les plus intéressantes appartiennent aux Madréporaires : *Tetracoralla* ou *Hexacoralla*. Parmi les *Tetracoralla* (Rugueux), le premier groupe, celui des *Inexpleta*, fait complètement défaut dans le carbonifère des Asturies. Cette faune de *Tetracoralla expleta* comprend d'abord les genres anciens, tels que *Amplexus*, *Zaphrentis*, *Lophophyllum*, *Campophyllum*, *Diphyllum*, auxquels est venue se joindre une seconde série de formes, caractérisée par le développement exagéré de la columelle, et représentée par les genres *Petalaxis*, *Koninckophyllum*, *Lonsdaleia*, *Axophyllum*, *Rhodophyllum*. Ces genres présentent, quant à leur columelle, les modifications les plus diverses. Ce n'est que dans le carbonifère d'Espagne, comme en Silésie, qu'on voit les Rugueux à columelle dominer par le nombre et la variété des espèces et des individus.

Chez les *Tetracoralla* du carbonifère, il se présente une autre différen-

ciation ; elle consiste en une division en trois zones concentriques, facilement observable sur les sections horizontales. La zone externe est formée d'un tissu vésiculaire où les cloisons sont nombreuses, peu distinctes ; la zone moyenne montre des cloisons lamellaires bien développées, entre lesquelles il n'y a plus guère de dissépiments ; la zone interne et la columelle est formée de feuillets concentriques et diversement réticulés.

C'est à l'époque dévonienne que le genre *Cyathophyllum* a eu son plus grand développement. A l'époque carbonifère, il finit par s'éteindre. Les formes à gemmation calycinale y dominent sur les formes à gemmation latérale, si abondantes dans le dévonien. Dans les divisions inférieures du dévonien, les *Acervularia* (*Heliophyllum* de Schlüter) sont peu abondants ; dans le frasnien, et en général dans tous les étages supérieurs, ils atteignent tout leur développement. On doit remarquer ici l'intérêt que présente la différenciation de leur calice en deux zones concentriques, sur laquelle il y a lieu d'insister. Ce caractère nous montre chez les *Acervularia* de la fin du dévonien, des précurseurs de nombreux genres carbonifères, où cette différenciation est poussée si loin et est devenue si générale.

Dans la série géologique, l'ordre des *Hexacoralla* a pris son développement après la croissance des *Tetracoralla*. Dans les calcaires paléozoïques des Asturies, il n'est représenté que par les familles aberrantes des *Favoritides* et des *Chœtetides* ; et elles entrent dans leur phase de régression du dévonien au carbonifère.

Nous ne pouvons entrer ici dans le détail de nos observations paléontologiques, que l'on trouvera exposées en détail dans les mémoires de la Société géologique du Nord (1) ; et nous terminerons cette note par l'exposé de nos études sur les roches du nord-ouest de l'Espagne.

Lithologie : Deux catégories de roches très distinctes forment le sol des Asturies : les unes sont d'origine sédimentaire (schistes, quartzites, calcaires), les autres sont éruptives (granites, porphyres, diorites).

Les diverses roches argilo-schisteuses des Asturies présentent des variations caractéristiques dans leur composition intime, qui distinguent les *schistes ordinaires*, des *phyllades*, des *calcschistes* et des *schistes grossiers* ; mais on peut, en résumé, les considérer comme formées essentiellement de deux sortes d'éléments :

1° *Éléments allothigènes* : quartz, feldspath, mica blanc.

2° *Éléments authigènes* : quartz, rutile, tourmaline, mica blanc, chlorite.

Ces roches sont donc essentiellement métamorphiques ; il est difficile de se rendre compte des différences initiales des diverses variétés lors de leur dépôt, tant ces caractères sont voilés par la prédominance des élé-

(1) *Recherches sur les terrains anciens des Asturies et de la Galice*, Mém. Soc. géol. du Nord, t. II, 1833. Lille, in-4° 630 p., 20 pl.

ments authigènes, cristallisés in-situ. Elles ne montrent que leurs caractères acquis.

Les *quartzites* présentent des caractères différents dans les divers niveaux où on les rencontre : le quartz et le mica blanc en sont les éléments essentiels, le ciment siliceux, chloriteux ou ferrugineux est très variable. Ce n'est que dans les grès houillers qu'on reconnaît des éléments provenant de la décomposition du granite.

Les *calcaires*, très abondants, présentent une très grande variété : les calcaires carbonifères ont une masse fondamentale argilo-charbonneuse, où sont disséminés des grains de calcite anguleux et des fragments organiques, encrines, brachiopodes, foraminifères. Le calcaire des cañons se distingue de celui de l'assise de Leña par la désagrégation plus complète des débris organiques, par le concrétionnement plus avancé de la calcite, par les cristaux de quartz et de dolomie qu'il contient. Le marbre griotte, est remarquable par la nature de sa pâte et la conservation remarquable des débris organiques qui le constituent. Les calcaires dévoniens se distinguent des calcaires carbonifères par leur structure, étant formés essentiellement de débris de polypiers; ils formaient un tissu lâche, où les fossiles en aragonite se décomposaient les premiers, et allaient sous forme de calcite d'infiltration, cimenter d'autres parties de la roche. La composition des calcaires cambriens est très variée, grâce à la présence de divers minéraux d'origine métamorphique : mica, graphite, wernerite, dolomie, quartz.

Les mimophyres forment dans les Asturies un terme intermédiaire entre les porphyroïdes clastiques et les arkoses.

Les roches éruptives sont variées dans la région, se rapportant aux granites, granitites, porphyres, diorites, diabases, kersantites récentes. Les principales sont les granites et les kersantites récentes.

Les granites forment deux groupes distincts : le massif de Lugo et celui de Boal. Le premier est formé par la granitite (granite des auteurs français), le second par le granite (notre granulite). La composition du premier est assez homogène; celle du second est plus variable, il présente à sa périphérie des apophyses de pegmatites, aplites, leptynites. Les modifications métamorphiques sont très importantes autour du massif de Boal, notamment dans les schistes, où l'on voit successivement des auréoles concentriques : 1° de leptynolithes ; 2° de schistes maclifères ; 3° de schistes gaufrés, dont nous avons suivi toutes les transformations dans nos lames minces.

Les roches que nous désignons sous le nom de kersantites quartzifères récentes, ont un intérêt particulier en ce qu'elles n'ont pas encore été signalées en dehors des monts cantabriques ; elles n'y avaient pas du reste été remarquées avant nos recherches.

Ces roches ont des rapports avec les kersantites de Bretagne et du Nassau; elles en diffèrent surtout par leur âge (éocène), et par certains caractères minéralogiques, tels que l'état frais des plagioclases remplis d'inclusions vitreuses, et l'abondance du fer oxydulé non hydraté. Elles diffèrent des ophites par leur structure, et parce que leur pyroxène est toujours de première consolidation, au lieu de s'être consolidé après les plagioclases comme dans les ophites. C'est peut-être avec les dacites de Hongrie que les kersantites récentes présentent le plus de relations : elles se rapprochent aussi par de nombreux caractères des propylites quartzifères ? Elles s'éloignent cependant de ce groupe par l'absence d'épîdote microscopique, par la présence générale de l'augite comme élément secondaire, ainsi que surtout par leur structure granitoïde, et non trachytoïde. Certaines variétés des kersantites récentes ont d'étroites relations avec les porphyres bleus de l'Estérel.

Ces kersantites récentes, très répandues en Asturies, ne s'y présentent qu'en pointements isolés (Salave, Ynfiesto, Selviella, Presnas). Ce sont des roches entièrement cristallines, formées essentiellement de plagioclase et de mica noir dans une masse finement grenue ou compacte, où il y a généralement des grains de quartz granulitique, de l'amphibole et un pyroxène. Au microscope, la masse fondamentale gris-noir bleuâtre paraît microcristalline, formée de petits cristaux de plagioclase, d'amphibole et surtout de quartz constituant presque à lui seul la pâte. On reconnaît aussi au microscope, comme éléments secondaires, du pyroxène, du fer oxydulé, de l'apatite, du feldspath monoclinique, du fer titané, du sphène, du talc, de la chlorite et de la calcite.

D'après leur aspect macroscopique, j'ai pu répartir ces roches en trois groupes principaux :

C. Kersantites quartzifères récentes compactes.
B. Kersantites quartzifères récentes porphyroïdes.
A. Kersantites quartzifères récentes granitoïdes.

Ces différences d'aspect correspondent à des différences minéralogiques, et à des différences de structure visibles au microscope; les kersantites granitoïdes sont beaucoup plus acides que les kersantites compactes; il y a de grandes variétés parmi les diverses roches de cette série, mais entre les variétés les plus éloignées on trouve tous les passages intermédiaires. Les trois groupes extrêmes que je définis ici présentent plus de différences entre eux, que l'on est habitué d'en rencontrer dans les diverses variétés des roches récentes d'une même espèce ; les passages lithologiques entre ces différents groupes sont si complets, les liaisons et les alternances stratigraphiques entre les divers types si intimes, que je ne puis rapporter les différences entre les diverses variétés, qu'aux conditions dans lesquelles s'est faite la solidification. Toutes sont également caractérisées par la pré-

dominance du feldspath triclinique qui les forme presque à lui seul; les autres éléments essentiels mais subordonnés à celui-ci, étant le mica noir, le quartz, le pyroxène et l'amphibole.

C. *Kersantite compacte.* A l'œil, ces roches ont une pâte verdâtre, foncée, à cassure esquilleuse, et les éléments dont elle est formée sont à peu près indistincts; on y aperçoit toutefois encore de très petites lamelles feldspathiques que leur éclat seul permet de distinguer, et parfois quelques paillettes de mica noir ou des fragments de hornblende. Au microscope, ces roches sont entièrement cristallisées, et contiennent les mêmes éléments que les types granitoïdes de cette série. Les différences essentielles sont l'existence de grands cristaux de feldspath labrador qui viennent remplacer l'oligoclase, la plus grande richesse en minéraux pyroxéniques, et l'état particulier du quartz, auquel s'ajoutent pour former la pâte de nombreux petits cristaux presque microlithiques de plagioclase (oligoclase). On trouve en outre dans ces roches de la biotite, du fer oxydulé, de la gédrite, de l'amphibole, de la sanidine, comme dans les autres variétés. C'est de cette variété que se rapproche le plus la roche à gédrite de Superbagnères (Haute-Garonne). On trouve des filons de kersantite de cette nature à Selviella, Lozano, Salave.

B. *Kersantite porphyroïde.* Elle paraît formée, à l'œil, d'une pâte et de gros cristaux enchâssés. La pâte est d'un gris verdâtre, à grains fins, à texture serrée; elle est criblée de cristaux de feldspath d'un blanc mat, légèrement nacrés. Ces cristaux ont la forme de tablettes de 10 à 2 millimètres de longueur en moyenne, avec une largeur un peu moindre, et 3 à 1 millimètre d'épaisseur; quelques-uns d'entre eux sont brisés suivant les plans de clivage et ont alors un vif éclat. On y reconnaît parfois les gouttières caractéristiques des feldspaths du système triclinique; la plupart sont maclés. On reconnaît encore dans la pâte des lamelles de mica noir et des cristaux amphiboliques. Au microscope, les cristaux abondants présentent les caractères de l'oligoclase et du mica noir, on y voit en outre du pyroxène et de l'amphibole; la pâte est formée par du quartz granulitique peu abondant, rempli de traînées de micropegmatite et des minéraux précédents en petits cristaux. Les roches de cette nature sont surtout répandues aux environs de la Pola de Allande, Presnas, Celon, Lomes.

A. *Kersantites granitoïdes.* A l'examen macroscopique, ces roches sont entièrement cristallisées, montrant à l'œil un mélange confus de petits grains feldspathiques d'un blanc mat, et des lamelles de mica noir, associées à un minéral en lamelles brun-vert, quelques échantillons présentent des grains de quartz en petits grains vitreux. Au microscope, elles se montrent surtout formées de gros cristaux de feldspath oligoclase et de

mica, avec de la hornblende; les plages de quartz granulitique assez grandes, remplissent tous les intervalles entre les autres minéraux. Les minéraux pyroxéniques sont moins abondants que dans les autres termes de la série, dont ce membre est le plus acide.

Ayant déjà figuré les variétés compactes et porphyroïdes des kersantites récentes, nous complétons ici la description de ces roches par un dessin de la variété granitoïde. Nous avons trouvé cette variété à Salave, Ynfiesto, Lozano; on verra par notre figure combien elle se rapproche de la granulite récente de la Grande-Galite et de celle de l'île d'Elbe, la différence essentielle étant l'extrême rareté du feldspath monoclinique dans la roche espagnole.

EXPLICATION DE LA PLANCHE V

KERSANTITE QUARTZIFÈRE RÉCENTE, GRANITOIDE, D'YNFIESTO.

Gross. = 80 diam., lumière polarisée, nicols croisés.

I. Apatite (13), sphène (14), fer oxydulé (29), mica noir (19), pyroxène (20), gédrite (22) et amphibole (21), oligoclase (6), orthose altérée (3), quartz (1).
II. Quartz granulitique (1), mica blanc (2), chlorite (37).

L'augite est plusieurs fois maclée suivant h'. Le minéral pyroxénique comparé à la gédrite, montre son clivage fin allongé, diallagique, ainsi que des divisions transversales; ce cristal est emboîté par le mica noir, et est transformé en amphibole sur les bords. Le feldspath plagioclase, remarquable par sa fraîcheur, contient des inclusions vitreuses, et présente les macles de l'albite, de l'albite et du péricline, Le quartz granulitique cimente les éléments précédents; on remarque ependant un cristal de quartz ancien.

M. le Docteur V. LEMOINE

Professeur à l'École de médecine de Reims.

LES MAMMIFÈRES DU TERRAIN ÉOCÈNE DES ENVIRONS DE REIMS

— *Séance du 17 août 1883* —

M. J.-J. AMIELH

Vérificateur des douanes, à Alger.

ORIGINE DES HOUILLES ET DES COMBUSTIBLES MINÉRAUX

(RÉSUMÉ)

— *Séance du 18 août 1883* —

M. Tisserand, professeur au collège d'Oran, présente au Congrès un travail de M. J.-J. Amielh.

Dans son travail, l'auteur établit d'abord que tous les géologues et les naturalistes, tels que Cuvier, Beudant, Brongniart, Liebig, Lyell, Darwin, Sternberg, Lindley, sont d'accord pour admettre l'origine végétale des houilles et qu'ils ne diffèrent que de quelques points sur leur mode de formation.

L'auteur s'attache ensuite à présenter les difficultés qui l'empêchent d'admettre cette théorie. Il nie la combustion lente des végétaux dans l'intérieur du sol et pense que toutes les expériences tentées sur les bois enfouis n'ont donné que des résultats absolument négatifs. La théorie de Lyell sur la formation des houilles par des masses de végétaux flottés lui paraît également fausse; Lyell, d'ailleurs, y attache peu d'importance, la longue période qu'il aurait fallu pour produire un bassin houiller enlève toute chance à cette supposition.

Examinant l'origine des bitumes que quelques géologues attribuent soit à la houille, soit à une origine végétale, M. Amielh cherche à prouver que les bitumes sont antérieurs aux végétaux et même à la houille, puisqu'on les rencontre dans les terrains cambrien et silurien.

Pour la théorie qui lui est propre, M. Amielh formule cette proposition : *les houilles et les autres charbons minéraux ne sont autre chose que le produit de la dissociation des bitumes absorbés par les masses schisteuses.*

Repoussant donc, et d'une manière absolue, l'origine végétale des houilles, l'auteur désigne l'atmosphère comme la source de tous les combustibles minéraux. Les schistes ayant décomposé l'acide carbonique de l'air sous l'influence des rayons solaires, et peut-être même sous les eaux, auraient absorbé le carbone pour former des schistes bitumineux. Ces derniers, pendant la période carbonifère, auraient cédé leur bitume par dissociation, sous l'influence de la chaleur centrale, et formé les gisements houillers actuels.

Les bitumes, en coulant dans toutes les dépressions du sol, ont englobé et transformé les végétaux en combustibles minéraux. Ces derniers ont été ensuite recouverts de nouvelles couches terreuses par un déluge (1) ou cataclysme survenu entre les dernières formations du terrain carbonifère et les premiers étages du terrain penéen ou permien. Une distillation lente subie, soit à jour, soit dans les profondeurs du sol, sera venue modifier légèrement la constitution des bitumes que le temps seul a transformés en houille.

(1) L'auteur prépare un travail sur les grands cataclysmes terrestres, dans lequel il repoussera formellement la théorie glaciaire actuellement admise.

M. Amielh termine en disant qu'il n'a pas la prétention d'avoir dit la vérité absolue sur cette question, elle est trop vaste et trop compliquée, mais il croit sincèrement à l'ensemble de sa théorie, sur laquelle il appelle une sérieuse discussion.

Lorsque l'auteur a écrit sa brochure, il ne connaissait ni les travaux de M. Boutigny, ni ceux de M. Grand'Eury sur l'origine des houilles. Les théories de ces deux honorables savants n'ont nullement modifié les idées émises dans ce court résumé. M. Amielh pense les examiner prochainement dans une nouvelle édition, qui sera, par ce fait, notablement augmentée.

DISCUSSION

M. LE PRÉSIDENT pense qu'en présence de l'opinion universelle des savants sur la formation et la composition végétale de la houille, il lui semble superflu de discuter un axiome aussi solidement assis sur l'observation des faits, et il ajoute qu'on ne saurait, pour l'étude de ces questions, puiser à une meilleure source que dans l'ouvrage de M. Grand'Eury,

M. CLOÜET prie M. Tisserand de bien vouloir indiquer sur quel passage des ouvrages de M. Frémy il s'appuie quand il lui fait dire que les combustibles minéraux ne sont pas d'origine végétale.

Sur la réponse de M. TISSERAND, qu'il a trouvé cette opinion dans les comptes-rendus de l'Académie des sciences, M. CLOÜET dit qu'il a lu attentivement tous les ouvrages de M. Frémy et qu'il ne se souvient pas d'avoir jamais rien vu de semblable; — il ajoute, pour répondre à un passage de la communication que l'on vient d'entendre, que, du bois enfoncé dans le lit de la Seine vers l'an 1400, pour la construction du Pont-Mathilde, à Rouen, et retiré il y a environ quarante ans, n'était nullement pourri, mais au contraire parfaitement conservé, complètement changé en lignite, et devenu d'une telle dureté, qu'on ne saurait mieux le comparer qu'à du jayet.

M. SCHLUMBERGER

Ingénieur des constructions navales en retraite.

SUR LE DIMORPHISME DES FORAMINIFÈRES (1)

— Séance du 18 août 1883 —

(1) Ce travail qui a été présenté également à la 10e section est inséré ci-après.

M. VILANOVA Y PIERA

Professeur de Paléontologie, à Madrid.

SUR LE NUMMULITIQUE DE LA PROVINCE D'ALICANTE

— Séance du 18 août 1883 —

M. G. LENNIER

Directeur du Musée d'histoire naturelle du Havre.

GÉOLOGIE ET ZOOLOGIE DE L'EMBOUCHURE DE LA SEINE

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— Séance du 18 août 1883 —

Un fragment de roche, provenant des couches mises à jour par le creusement du canal de Tancarville, est exposé sur le bureau. Cet échantillon entièrement recouvert de balanes, animaux essentiellement marins, recueilli à 21 kilomètres de l'embouchure actuelle de la Seine, montre que, depuis un temps relativement récent, le rivage de la mer s'est considérablement reculé dans ces parages, ainsi que cela a, d'ailleurs, lieu à l'embouchure de tous les fleuves.

M. E. BUCAILLE

Membre de la Société géologique de France.

FOSSILES NOUVEAUX DES ENVIRONS DE ROUEN

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— Séance du 20 août 1883 —

M. E. Bucaille expose sur le bureau une série de fossiles rares ou nouveaux, recueillis dans l'étage cénomanien, de Rouen. Il convient de citer en première

ligne une très intéressante collection d'*ammonites*, composée en grande partie d'espèces nouvelles. M. Bucaille fournit sur ces ammonites des explications pour établir les affinités et les différences qui existent entre ces nouveaux types et ceux déjà connus.

M. PÉRON

SUR UN GROUPE DE FOSSILES DE LA CRAIE SUPÉRIEURE

(NATICA RUGOSA, NERITA RUGOSA, OTOSTOMA PONTICUM, OTOSTOMA ARCHIACI, ETC.)

— *Séance du 20 août 1888* —

Un des fossiles les plus importants de la craie supérieure par l'extension énorme de son aire géographique et par le rôle qu'il a joué dans la détermination des horizons du terrain crétacé supérieur, est assurément celui que les géologues ont désigné sous les noms de *Natica rugosa*, *Nerita rugosa*, *Otostoma rugosum*, *O. ponticum*, etc. Sous l'un ou l'autre de ces noms, ce fossile a été signalé en Hanovre, en Saxe, en Bohême, dans le Salzbourg, en Hollande, puis en France, dans les Pyrénées, dans l'Isère et dans l'Aquitaine, en Espagne, en Algérie, en Asie Mineure et peut-être même dans l'Inde.

Il semblerait, d'après cela, que cette espèce, si souvent citée et fréquemment décrite et figurée, dût être bien connue. Il n'en est rien cependant. Des dissentiments persistent aussi bien au sujet du nom qu'il convient de lui attribuer qu'au sujet de l'identité des exemplaires des diverses provenances.

Amené par de récentes recherches à m'occuper de cette question, et ayant eu la bonne fortune de recueillir de bons exemplaires de ces fossiles dans leurs principaux gisements, c'est-à-dire à Maëstricht, dans la Dordogne, dans les Pyrénées et en Algérie, il m'a paru utile, pour l'étude de la craie supérieure, de chercher à préciser leur état civil.

Un rapide historique de l'espèce suffira pour montrer quelles sont les difficultés à résoudre.

La première notion qu'on en ait eue paraît due à Hœninghauss, qui, en 1830 (1), l'a nommée *Nerita rugosa*, mais sans la décrire.

Cependant déjà, en 1827, Nillsson, dans les *Petrificata suecana*, avait

(1) Jahrbuch, p. 467; 1830.

décrit, sous le nom de *Natica Retzii*, un fossile qui ressemble singulièrement à l'espèce qui nous occupe.

Nillsson n'était pas sûr du genre de ce fossile parce que l'ouverture de son exemplaire était caché. En outre, la provenance est incertaine.

Il y a donc sur l'identité de cette espèce avec la *Nerita rugosa* d'Hœninghauss, un doute qui ne permet guère de donner la priorité au nom adopté par Nillsson.

En 1840, M. F. Rœmer (1) désigne, sous le nom de *Natica rugosa* Hœninghauss, un fossile de la craie de Quedlimburg et de Strehlan en Hanovre et le considère comme semblant appartenir au même type spécifique que le fossile de Maëstricht. La figure donnée (pl. XII, fig. 16) du fossile de Quedlimburg est mauvaise et donne une idée fort incomplète de l'espèce.

D'Archiac et M. de Binkhorst ont estimé que ce fossile était différent de celui de Maëstricht, mais la preuve reste à faire.

En 1842, Geinitz (2) cite la *Natica rugosa* Hœningh. à Potelsberg (Saxe) et rappelle la description de Rœmer. La nouvelle figure donnée par ce savant ne vaut pas mieux que la précédente et la même incertitude règne au sujet de l'exactitude de la détermination.

En 1844, Goldfuss, après avoir une première fois employé le nom de *Nerita rugosa* Hœningh., adopte, dans les *Petrificata germaniæ*, le nom de *Natica rugosa* Hœningh. Le fossile est de nouveau figuré (3), mais cette figure donne de l'espèce une idée très inexacte.

En 1845, Reuss mentionne la *Natica rugosa* parmi les fossiles de l'*Exogyren. sandstein* de Malmitz (Bohême), et se réfère à Rœmer et à Geinitz. Dans son ouvrage, l'espèce n'est pas figurée.

En 1847, Alcide d'Orbigny, dans le prodrome de paléontologie stratigraphique, modifie le nom spécifique de l'espèce d'Hœninghauss et lui attribue celui de *Natica subrugosa*, sans doute parce que, d'après l'indication donnée, il existait déjà une *Natica rugosa* Gmelin.

C'est quelques années après, en 1851, que, pour la première fois, la *Natica rugosa* Hœningh. est citée en France. C'est Leymerie qui, dans son mémoire sur un nouveau type pyrénéen (4), reconnait cette espèce parmi les fossiles recueillis dans l'étage sénonien supérieur de la Haute-Garonne. Le fossile n'est ni décrit ni figuré dans ce mémoire.

L'année suivante M. Zekeli décrit et figure sous le nom de *Nerita rugosa* un fossile des couches à hippurites de la vallée de Gosau dans le Salzbourg.

Huit années après, Coquand recueille le même fossile dans la craie de

(1) *Die Versteinerungen des Norddeutschen Kreidegebirge*, p. 83, pl. XII, fig. 16.
(2) *Charakteristik der Schichten*, etc., p. 74, pl. XVIII, fig. 15.
(3) *Loc. cit.*, pl. 199, fig. 11.
(4) *Mém. Soc. géolog. de France*, t. IV, p. 181.

Royan et le signale sous le nom de *Natica rugosa* dans son Synopsis des fossiles du sud-ouest de la France (1).

Dans la même année 1859, M. de Binkhorst, dans sa description des couches crétacées du Limbourg, mentionne à plusieurs reprises, la présence, à Maëstricht et à Fauquemont, de la *Natica rugosa* Hœningh., mais il indique, par une parenthèse, que l'espèce lui paraît devoir être placée dans le genre *Neritina* et d'autre part dans le genre *Nerita*.

Dans cette même année encore, d'Archiac (3) créa, pour un groupe de fossiles dont fait partie celui qui nous occupe, un nouveau genre auquel il donne le nom d'*Otostoma*. La *Natica rugosa* Hœningh. devient le type de l'*Otostoma rugosum* et la coquille des Pyrénées de la Haute-Garonne en est séparée pour être réunie. sous le nom d'*Otostoma ponticum*, à une espèce recueillie par M. de Tchihatcheff dans la craie de la vallée de Kuleihissar, en Asie Mineure.

Nous examinerons plus loin les critiques que soulève le mémoire de d'Archiac ; il suffit ici de faire connaître que ce travail était à peine publié que, sur la communication qui lui a été faite par M. de Binkhorst d'un moule interne d'*Otostoma rugosum* de Maëstricht, d'Archiac a dû reconnaître que ce fossile était une *Nerita* et non un *Otostoma*. C'est en effet ce qui semble résulter d'une note insérée au bulletin de la Société géologique (t. III, p. 366), par MM. de Verneuil, Collomb et Triger dans leur mémoire sur le pays basque espagnol.

Dans ce mémoire, les auteurs signalent au col d'Opacua, au sud de la plaine de Salvatierra, la présence de « l'*Otostoma rugosum* ou *Nerita rugosa*. »

En 1861, M. de Binkhorst, dans son important mémoire sur les gastéropodes de la craie du Limbourg, fait connaître, pour la première fois d'une façon complète, le fossile qui nous occupe et en fixe les caractères. Il démontre, par la production d'exemplaires où le moule interne conserve les traces évidentes d'un bord intérieur droit, prolongé et crénelé, que l'espèce doit être classée parmi les *Nerita*, comme Hœninghauss l'avait pensé, et non parmi les *Natica* ni les *Otostoma*. C'est l'absence habituelle de cette lamelle intérieure qui a constamment induit les paléontologistes en erreur.

L'année suivante, lors de la réunion de la Société géologique de France, à Saint-Gaudens, le même fossile a été plusieurs fois recueilli dans les excursions au milieu des calcaires jaunes à Hemipneustes de la Haute-Garonne. M. de Binkhorst, présent à cette réunion, n'a pas hésité à l'assimiler à sa *Nerita rugosa* de Maëstricht, et, depuis ce moment, Leymerie a toujours désigné sous ce nom son espèce des petites Pyrénées.

(1) *Bull. Soc. géolog. de France*, t. XVI, p. 997.
(2) *Bull. Soc. géolog. de France*, t. XVI, p. 875.

Ce dernier fossile, cependant, est toujours resté peu connu. Pour beaucoup de géologues, son assimilation reste douteuse, et ils continuent à lui attribuer le nom de d'Archiac. Dans le mémoire posthume de Leymerie qui vient d'être publié, ce fossile, à la vérité, est figuré et décrit sommairement, mais, comme toujours, l'ouverture reste inconnue et rien dans la figure, non plus que dans les quelques lignes de diagnose qui l'accompagnent, ne permet de juger si la coquille est réellement une Nérite ou un Otostome.

En 1862, Coquand, dans sa description géologique de la Charente (1), reprend la dénomination de *Natica rugosa* pour l'espèce de la craie d'Aquitaine et il met en synonymie non seulement l'*Otostoma rugosum* d'Archiac, mais aussi l'*Otostoma ponticum* d'Ar.

Malgré l'antériorité parfaitement établie, ainsi que nous venons de le montrer, du nom de *Nerita rugosa* appliqué à un fossile bien décrit et figuré, MM. Briart et Cornet (2), en 1865, ont attribué ce même nom à une espèce toute différente provenant du cénomanien inférieur du Hainaut. Cette attribution est faite d'ailleurs sans aucune idée d'assimilation avec le gastéropode de Maëstricht, et l'espèce en question est considérée par les auteurs comme nouvelle.

Il y a donc là un double emploi évident qui apporte une nouvelle complication à celles que nous connaissons déjà. Il importe de le signaler pour prémunir les géologues contre toute confusion.

En 1867 (3), M. Brossard a signalé, pour la première fois en Algérie, la présence de l'*Otostoma rugosum* dans la craie supérieure des hauts plateaux de la subdivision de Sétif. Nous-même, en 1879 (4), nous avons mentionné, dans les couches crétacées les plus élevées des environs de Medjès-el-Foukani, sous le nom d'*Otostoma ponticum*, un fossile qui est évidemment le même que celui déjà recueilli, dans ces régions, par M. Brossard. Nous aurons à revenir plus loin sur ce fossile.

En 1880, Coquand, dans son nouveau catalogue de fossiles algériens (5), reproduit nos indications, mais en reprenant cette fois le nom de *Nerita rugosa* Hœningh. et en plaçant en synonymie le nom d'*Otostoma rugosum*.

M. Arnaud, dans ses nombreux et importants travaux sur la craie du sud-ouest (6), mentionne fréquemment la présence du fossile qui nous occupe et le désigne toujours sous le nom de *Nerita rugosa* Hœningh.

Au contraire, M. Hébert (7), à propos d'un mémoire récent de Leymerie,

(1) *Description géologique du département de la Charente*, 2e vol., p. 161.
(2) *Description des fossiles de la meule de Bracquegnies*, p. 24.
(3) Essai sur la constitution géologique des régions méridionales de Sétif. (*Mém. Soc. géol. de France*, 1867.)
(4) *Echinides fossiles de l'Algérie*, t. VII, p. 24.
(5) *Bull. Académie d'Hippone*, 1880, p.
(6) *Bull. Soc. géol. de France*, 3e s., t. VI, p. 208; *Mém. Soc. géol.*, 1877, tabl. 8; *Bull. Soc. géol. de France*, 3e s., t. VII, p. 82.
(7) *Bull. Soc. géol. de France*, 3e s., t. V, p. 638.

rappelle, en 1877, que le fossile d'Ausseing, assimilé par Leymerie à la *Nerita rugosa* de Maëstricht, en a depuis longtemps été reconnu différent par d'Archiac qui l'a appelé *Otostoma ponticum*.

C'est sous ce même dernier nom que, en 1881, M. Lory (1) a désigné un fossile qu'il a recueilli dans le département de l'Isère, auprès du Villard-de-Lans, au sein d'une assise supérieure à la craie à Belemnitelles, où il se trouve, comme à Ausseing, en compagnie de l'*Ostrea larva*.

Enfin, c'est encore sous ce même nom d'*Otostoma ponticum* que M. Carez a récemment désigné un fossile (2) identique à celui de Gensac, qu'il a recueilli avec des Hemipneustes dans la province d'Alava (Espagne).

Quelles conclusions devons-nous tirer maintenant de ce long historique que nous avons cherché à résumer le plus succinctement possible? C'est: 1° que le nom de *Nerita rugosa* a été appliqué à des fossiles de provenances extrêmement diverses dont quelques-uns au moins n'appartiennent pas au même type spécifique; 2° que des noms spécifiques et même génériques différents ont été et sont encore attribués à un même fossile, d'où l'on peut conclure que ce fossile n'est pas suffisamment connu; 3° enfin, que l'identité de l'espèce du senonien supérieur du midi de la France et de l'Espagne avec celle de la Hollande, proclamée par bon nombre de géologues, est loin d'être acceptée par tous.

En ce qui concerne la première question, nous sommes obligés de laisser de côté les fossiles désignés sous les noms de *Nerita Retzii* par Nillsson, et de *Natica rugosa* par les géologues allemands, MM. Rœmer, Reuss, Geinitz, etc. Il est possible, comme l'a pensé M. Binkhorst, que ces fossiles soient d'une autre espèce, mais, en raison de l'insuffisance des descriptions et des figures, nous ne pouvons nous faire à ce sujet une opinion bien motivée.

Il n'en est pas de même de la *Nerita rugosa* décrite par MM. Cornet et Briart, et provenant de la craie moyenne du Hainaut. Ce fossile, ainsi que nous l'avons fait observer plus haut, est absolument différent de la *Nerita rugosa* de Maëstricht, et l'antériorité du nom étant bien acquise à ce dernier fossile, l'espèce de MM. Cornet et Briart doit en prendre un autre.

Je suis persuadé qu'il en est de même du gastéropode de la craie à Hippurites du Salzbourg décrit et figuré également sous le nom de *Nerita rugosa* par M. Zekeli (3). Ce dernier fossile, par ses côtes plus accentuées et par le quadrillage de la partie supérieure des tours, me semble se rapporter beaucoup mieux à certaines espèces de la craie à Hippurites des environs de Narbonne qu'il n'est pas possible d'assimiler à la *N. rugosa*. Ce rapprochement est d'autant plus probable que les couches où M. Zekel

(1) *Bull. Soc. géol. de France*, t. IX, p. 60.
(2) *Bull. Soc. géol. de France*, t. IX, p. 77.
(3) *Die Gasteropoden der Gosaugebilde in den Norddeutschen Alpen*, p. 47, pl. VIII, fig. 7, 1852.

signale ce fossile sont de même âge et de même facies que les couches à Hippurites du midi de la France et qu'elles renferment un nombre considérable d'autres espèces communes.

Je pense enfin que l'assimilation de l'espèce d'Algérie à la *Nerita rugosa* Hœningh. demeure douteuse. Après un examen minutieux des exemplaires que j'avais moi-même rapportés d'abord à cette espèce, je pense qu'il convient plutôt d'y reconnaître des individus de taille exceptionnelle de la *Nerita Archiaci* Coq. Dans cette espèce, dont les ornements se rapprochent beaucoup de ceux de la *Nerita rugosa,* les côtes longitudinales sont cependant beaucoup plus saillantes et accentuées, et les stries intermédiaires plus développées. Dans les individus jeunes, les stries transversales qui ornent la partie supérieure des tours sont très prononcées et forment un quadrillage qu'on ne distingue pas sur l'espèce de Maëstricht. L'horizon occupé par les deux espèces est d'ailleurs sensiblement le même. La *Nerita Archiaci* seulement se montre dès l'époque du senonien moyen.

Ces éliminations faites, je suis convaincu que les individus des autres provenances, c'est-à-dire ceux de la craie supérieure de la Haute-Garonne et de l'Espagne, ceux des calcaires jaunes de la Dordogne et des Charentes, et ceux du tuffeau de Maëstricht, doivent être considérés comme appartenant au même type générique et spécifique.

Le type de la *Nerita rugosa* de Maëstricht est, comme je l'ai dit, actuellement bien connu depuis les travaux de M. Binkhorst. Je ne reviendrai donc pas ici sur les caractères de ce gastéropode, mais je dois insister sur ce fait, que dans ce fossile et même dans les exemplaires bien conservés, le bord columellaire interne n'est presque jamais conservé. On remarque cependant sous ce rapport de grandes inégalités. Parmi les échantillons assez nombreux que j'ai pu recueillir, soit à la montagne Saint-Pierre-de-Maëstricht, soit à Fauquemont, il en est comme celui-ci que je mets sous les yeux de la section qui n'a conservé presque aucune trace de la lame interne qui obstruait une partie de l'ouverture. Celui-là est vraiment identique à ceux qui ont servi à d'Archiac pour la création de son genre *Otostoma,* et l'on conçoit comment des paléontologistes éminents ont pu se refuser à classer cette coquille parmi les Nérites. D'autres, toutefois, comme ce second individu, possèdent une portion beaucoup plus grande de la lame calleuse interne. Il est probable, si la coquille n'était pas aussi fragile et s'il eût été possible de la dégager complètement, que nous aurions reconnu au moins une partie du bord droit et crénelé de cette lame. L'existence de ce bord et de ces crénelures a d'ailleurs été mise en évidence par M. Binkhorst qui en a montr des empreintes irrécusables dans des individus remplis intérieurement d'un calcaire plus résistant que le tuffeau sableux qui forme la gangue habituelle du fossile. Il n'est donc

plus aucunement douteux que l'espèce en question ne soit une véritable Nérite.

Les exemplaires de la craie des Pyrénées que Leymerie a assimilés à la *Nerita rugosa*, mais que la plupart des géologues continuent à désigner sous le nom d'*Otostoma ponticum* d'Archiac, sont jusqu'ici très imparfaitement connus. Habituellement remplis ou même partiellement enveloppés par une gangue jaune calcaréo-siliceuse, très dure, ils ne laissent jamais voir la forme de leur ouverture.

C'est évidemment à cette circonstance que sont dues les hésitations et les divergences des géologues au sujet de la classification de ce fossile.

J'ai eu la bonne fortune de rencontrer, dans la montagne d'Ausseing (Haute-Garonne), un bon exemplaire dans lequel l'ouverture se trouve par extraordinaire naturellement dégagée et bien intacte. Je le mets sous les yeux de la section qui peut s'assurer ainsi que la coquille possède bien cette ouverture semi-lunaire et ce bord columellaire, droit, épaissi et dentelé qui caractérise le genre *Nerita*.

Je suis convaincu en outre que cette Nérite est bien spécifiquement identique à celle de Maëstricht. Elle n'atteint jamais, au moins à ma connaissance, une taille comparable à celle des grands individus de cette dernière localité, mais c'est un fait bien connu que la taille d'une espèce est sujette à de grandes variations, suivant le milieu où elle s'est trouvée. La forme générale, le système des côtes et des ornements extérieurs sont bien semblables. Un de mes individus d'Ausseing que je soumets également à l'examen de nos confrères, présente même encore ces traces de coloration ondulées, ces flammules brunes en zig-zag que M. Binkhorst a signalées, tout à fait semblables, sur certains individus bien conservés de la craie du Limbourg.

Cette identité spécifique des deux fossiles, que je regarde actuellement comme bien démontrée, a, dans le cas particulier qui nous occupe, une importance sur laquelle il est utile d'insister. On sait, en effet, que l'âge réel des couches à *Hemipneustes* d'Ausseing, de Gensac, etc., a donné lieu à de longues discussions. L'opinion de Leymerie qui les mettait, avec raison selon nous, sur le niveau de la craie tuffeau de Maëstricht, a été fréquemment et vivement combattue. Actuellement la lumière s'est faite sur cette question, et je crois qu'il n'est plus douteux pour personne que ces calcaires jaunes des Pyrénées, si riches en *Hemipneustes*, en *Ostrea larva*, *O. vesicularis*, *Nerita rugosa*, *Thecieda radiata*, *Orbitolites* et nombreux autres fossiles, ne soient bien du même âge que ceux de Maëstricht qui renferment également tous ces fossiles en abondance.

L'identité spécifique de la *Nerita rugosa* de la craie supérieure d'Aquitaine ne me paraît pas non plus douteuse. A la vérité, je n'ai pu, sur ces individus, vérifier la forme de l'ouverture; mais les autres caractères

observés sur des échantillons que j'ai recueillis dans les calcaires jaunes de Neuvic, dans la Dordogne, correspondent parfaitement à ceux du type. En conséquence, je regarde comme bien fondée l'assimilation faite par les géologues de l'Aquitaine et en particulier par MM. Coquand et Arnaud, de ce fossile à l'espèce de Maëstricht.

De tout ce qui précède, il résulte jusqu'ici, que deux des espèces du genre *Otostoma* de d'Archiac sont en réalité de véritables Nérites. Je suis convaincu qu'il en est de même de toutes les espèces connues de ce genre. D'Archiac, en le créant, y classa cinq espèces, dont trois du crétacé supérieur et deux du terrain nummulitique des Pyrénées; depuis, Coquand a décrit deux nouvelles espèces de l'étage senonien d'Algérie.

Je suis obligé de faire des réserves en ce qui concerne les deux espèces tertiaires de l'Ariège que je n'ai pu étudier personnellement. Tout me porte à croire que, comme les autres, elles ont été établies sur des individus dont l'ouverture est mal conservée et dans lesquels la lame interne a disparu. Elles ont d'ailleurs complètement la forme générale, les ornements habituels et tous les autres caractères distinctifs du genre Nérite.

Parmi les espèces crétacées, indépendamment de celles dont nous nous sommes occupés dans ce mémoire, d'Archiac a décrit l'*Otostoma Tchihatcheffi* dont le type, comme l'*O. ponticum*, provient de la craie supérieure de Kuleihissar, en Asie Mineure. Les caractères différentiels de cette espèce, qui ne consistent guère qu'en une variation de la forme générale, sont en général à peu près insaisissables. Je suis persuadé qu'ils disparaîtraient absolument si l'on était en possession d'un nombre suffisant d'individus de cette espèce. D'Archiac, d'ailleurs, a lui-même reconnu que parmi les échantillons qu'il a rapportés à l'*O. Tchihatcheffi*, il en est qui peut-être appartiennent à l'*O. rugosum*, et, plus loin, il a même ajouté que des individus plus complets que les siens permettraient sans doute de réunir les deux espèces.

Pour mon compte, après examen aussi approfondi que le permettent la figure et la description données par d'Archiac, je tiens cette dernière supposition comme une réalité d'autant plus admissible que, dans ce gisement de Kuleihissar, l'*Otostoma Tchihatcheffi* est entouré des fossiles compagnons habituels de la *Nerita rugosa*, comme l'*Ostrea larva*, l'*Orbitolites media*, etc.

En ce qui concerne les deux espèces de la craie d'Algérie, décrites par Coquand sous les noms d'*Otostoma Fourneli* et *O. Archiaci*, il n'est pas douteux que ces deux fossiles ne peuvent rester dans ce genre. J'en ai pu recueillir moi-même d'assez nombreux exemplaires dans le sud de la province de Constantine, et j'ai pu me convaincre que ce sont bien de véritables *Nerita* à columelle calleuse et à bord crénelé. Coquand a d'ailleurs lui-même reconnu réellement la convenance de cette nouvelle

classification, et, dans son dernier catalogue (1), il a transporté les deux espèces dans le genre *Nerita*.

Ainsi donc, sous les quelques réserves faites ci-dessus, il ne devrait rester, à mon avis, aucune espèce dans le genre *Otostoma*.

En outre, il convient en terminant, de faire remarquer que ce nom lui-même doit disparaître de la nomenclature. En effet, d'Archiac, en créant ce genre pour des Nérites à ouverture auriculaire, a perdu de vue que depuis 1837, il existait un genre *Otostomus* Beck, lequel, tirant son étymologie des mêmes racines, c'est-à-dire οὖς (oreille) et στόμα (bouche), mais s'appliquant à des gastéropodes très différents, comme *Otostomus auris leporis* Brug, *O. navicularis* Wag., etc., doit être considéré comme homonyme de *Otostoma* et doit bénéficier de sa priorité sur ce dernier nom. Quelque soit donc l'avis des conchyliologistes sur le plus ou moins de valeur du genre *Otostomus* Beck, on ne pouvait introduire, dans la méthode un genre *Otostoma* sans créer un double emploi évident et donner lieu à des confusions.

De toutes façons, il convient donc de supprimer ce genre créé à l'encontre des règles de la nomenclature et établi d'ailleurs sur des bases erronées.

M. COTTEAU

Ancien président de la Société géologique de France.

SUR L'IGUANODON DE BERNISSART (2)

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 20 août 1883*

M. Cotteau, signale une très intéressante découverte faite récemment à Bernissart (Belgique). Il s'agit de vingt-deux squelettes d'iguanodons trouvés dans le terrain wealdien à une profondeur de 322 mètres. Après des précautions inouïes, plusieurs de ces squelettes furent extraits de la galerie où avaient été rencontrés les premiers ossements, et transportés au muséum de Bruxelles. Cette importante découverte a permis de reconstituer l'iguanodon tel qu'il était aux temps géologiques et de rectifier les descriptions qui en avaient été données sur des ossements ou des squelettes incomplets.

---

(1) *Bull. Acad. d'Hippone*, 1880, p. 61 et 62.
(2) Voir un travail sur ce sujet dans la *Revue de Belgique*, 1883.

M. PETITON

Ex-ingénieur chef du service des Mines en Cochinchine.

ÉTUDE PÉTROGRAPHIQUE DES ROCHES DE L'INDO-CHINE

— *Séance du 22 août 1883* —

AVANT-PROPOS

Je vais avoir l'honneur de vous exposer le résumé des études pétrographiques que j'ai faites pendant les années 1881, 1882 et 1883 sur les roches de l'Indo-Chine.

Mais je tiens avant tout à exprimer publiquement toute ma reconnaissance à M. Fouqué, l'éminent professeur du Collège de France, qui a bien voulu m'initier à la méthode nouvelle de détermination des roches par le microscope. C'est grâce à son obligeance que j'ai pu faire préparer et déterminer cent trente types des roches de ma collection qu'il aurait été impossible de classer nettement sans le secours du microscope.

Je tiens également à remercier M. l'ingénieur en chef des mines Michel Lévy dont j'ai suivi les conférences sur la pétrographie.

J'ai eu trop rarement labonne fortune de rencontrer dans ma carrière de véritables savants bienveillants et obligeants pour ne pas saisir l'occasion qui m'est offerte de les remercier publiquement, hautement et du fond du cœur.

Un dernier mot avant de commencer :

Dans le remarquable mémoire publié par M. Fuchs dans les *Annales des mines* (livraison de septembre et octobre 1882) que je n'ai lu que tout récemment, ce savant indique (p. 45) les déterminations pétrographiques des roches que j'ai rapportées de Cochinchine comme ayant été faites par MM. Fouqué et Michel Lévy. C'est une erreur que je tiens à rectifier. Ces messieurs m'ont accueilli dans le laboratoire du Collège de France, m'ont appris à reconnaître les minéraux au microscope et à déterminer les roches par les procédés nouveaux, mais cela fait, profitant de leurs leçons, j'ai déterminé moi-même les divers échantillons de mes roches, ce travail m'est donc personnel et j'en accepte toute la responsabilité.

Je suis convaincu que mon camarade d'École des mines, M. Fuchs, que je n'ai pu voir pour cause de maladie, s'empressera de faire rectifier, partout où elle se trouvera, cette erreur involontaire qui m'a causé une pénible surprise.

Les roches éruptives de la Cochinchine française peuvent être rapportées à cinq catégories distinctes:

Granulites,

Microgranulites et Micropegmatites,

Diorites et Diabases,

Porphyrites,

Mélaphyres.

Granulites. — Les onze échantillons de granulite que nous avons examinés proviennent des deux massifs de Tinh-Bien et de Baria.

Ces roches sont franchement granitoïdes, à grains fins ou moyens, très cohérentes.

Le quartz et le feldspath s'y distinguent aisément à l'œil nu, et dans la plupart des cas on peut même constater les stries de l'oligoclase sur un grand nombre de cristaux.

Le mica noir est peu abondant, fréquemment il est altéré et verdi. Il possède un seul axe optique.

A la loupe on ne distingue aucun autre élément cristallin et par suite l'on serait volontiers tenté de considérer la roche comme un granite à petits grains. Cependant l'examen microscopique tend à modifier cette détermination; en effet, le mica blanc et la tourmaline, bien que très rares, s'y montrent comme minéraux accidentels; l'hornblende y fait également apparition; mais surtout le quartz, au lieu de s'y présenter comme dans le granite à l'état de plaques irrégulières moulées sur les cristaux ambiants, affecte généralement sur ses bords des formes cristallines propres. Lorsque deux de ces plaques sont ensemble en contact, elles se joignent souvent suivant des facettes à section plane. Certains spécimens de ce minéral offrent même nettement les contours du quartz bipyramidé des microgranulites, ils en possèdent les formes raccourcies et présentent de même des bords anfractueux dans lesquels pénètrent des prolongements de l'orthose contigu. Enfin, dans l'une des préparations provenant de Nui-Dinh (massif de Baria) la cristallinité du quartz est telle et son alliance avec l'orthose si régulière que la roche prend des allures d'une micropegmatite à très gros éléments. Cette tendance du quartz à prendre des formes propres est tellement marquée dans la plupart des échantillons que, malgré l'absence ordinaire du mica blanc et de la tourmaline dans ces roches, nous avons cru devoir les rattacher au groupe des granulites. Elle est particulièrement accusée dans l'échantillon (8 D de Nui-Dinh) et dans l'échantillon (52 de Nui-Ganh-Ray) qui offrent le passage de la granulite à la microgranulite. Elle s'atténue au contraire dans les échantillons (40 A de Pnom-Tapoum) et (16 NS de Nui-Sam) qui se rapprochent du granite normal.

L'échantillon 40 A est du reste remarquable par le développement exceptionnel qu'y présente le microcline.

Dans toutes ces granulites, l'apatite et le fer oxydulé se montrent en petits cristaux, particulièrement dans le mica noir.

L'oligoclase est presque toujours limpide ou au moins peu altéré; il est enclavé dans l'orthose et dans le microcline, ce qui montre qu'il appartient à un temps antérieur de consolidation.

Il englobe au contraire le mica noir, l'apatite et le fer oxydulé. Ses cristaux sont notablement plus brisés et plus disloqués que ceux des autres feldspaths.

L'orthose est presque toujours en plus grands cristaux mais moins abondant dans la roche. Au microscope, il se montre fortement altéré, grisâtre, pénétré de petites lamelles de talc; il diffuse fortement la lumière réfléchie. Le microcline est également en grands cristaux très altérés traversés de nombreux filonnets remplis d'albite à structure polysinthésique, beaucoup moins modifié que le microcline ambiant.

L'échantillon 27 A de Pnom-Kto (massif de Tinh-Bien) est riche en mica noir, mais contient en même temps quelques cristaux d'hornblende verte offrant la forme, les clivages, la macle, le dichroïsme et les extinctions caractéristiques de ce minéral.

Cette roche présente ainsi le passage de la granulite à la diorite quartzifère.

Microgranulites. — Les microgranulites et les micropegmatites sont extrêmement répandues parmi les roches éruptives de la Cochinchine française.

Elles sont très développées dans les deux massifs montagneux de Tinh-Bien et de Baria.

Elles constituent la pointe du cap Saint-Jacques et sont abondantes dans la petite île de Nui-Nua (massif de Baria) et dans l'île de Poulo-Condore, en pleine mer.

Nous avons étudié trente-sept échantillons de ces roches, provenant de diverses localités, savoir : 19 microgranulites et 18 micropegmatites.

Les microgranulites sont des roches grenues à petits grains, très fortement agrégées.

Un certain nombre d'entre elles contiennent seulement, comme éléments essentiels de l'orthose, de l'oligoclase, du mica noir à un axe et du quartz bipyramidé, englobés dans un magma microgranulitique, et représentant le type normal des microgranulites.

Elles sont grises ou gris jaunâtres, parfois rugueuses au toucher. Mais, en outre des éléments précités, d'autres renferment de l'hornblende, et alors elles sont généralement verdâtres; d'autres contiennent de l'augite et affectent une couleur encore un peu plus foncée, verte ou brunâtre. L'orthose et l'oligoclase sont en proportions très variables dans ces roches; dans les microgranulites franches, l'orthose est généralement plus fréquente

que l'oligoclase; l'inverse a toujours lieu dans les microgranulites à pyroxène, et un développement à peu près égal des deux feldspaths s'observe dans les microgranulites à hornblende.

L'orthose est presque toujours altérée; l'oligoclase l'est beaucoup moins; mais si les actions chimiques l'ont peu modifiée, en revanche elle est souvent brisée et disloquée.

Le mica noir, l'hornblende et l'augite sont, dans certains échantillons, remarquables par leur état parfait de conservation, mais dans d'autres ils sont profondément modifiés; l'augite notamment se transforme en hornblende, et l'hornblende se change en chlorite et épidote.

Le quartz bipyramidé fait défaut dans les microgranulites à pyroxène, il se montre dans les microgranulites à hornblende et devient abondant dans les microgranulites franches (exclusivement à mica noir).

L'apatite, le fer oxydulé sont fréquents, le sphène, le zircon se rencontrent assez souvent, la tourmaline s'est montrée dans l'un des échantillons.

Le magma microgranulitique est composé de grains cristallins, d'orthose et de quartz intimement associés et discernables déjà en lumière naturelle, grâce à la teinte grisâtre de l'orthose, due à un commencement de décomposition. L'élément feldspathique du magma se distingue encore mieux en lumière polarisée par sa tendance à prendre des formes allongées et grossièrement rectangulaires. — L'emploi de la lame de quartz parallèle permet, en outre, dans ce cas, de distinguer ces lamelles des petites plaques de même forme que présente accidentellement le quartz.

Comme minéraux de formation secondaire, on observe l'épidote, la chlorite, l'actinote, la pyrite de fer, le sphène (leucoxène), la calcite, la limonite.

Quelques échantillons, tels que le (n° 4 BC de Nui-Choutoï), sont remarquables par l'état fracturé et disloqué de leurs grands cristaux, en même temps que par le degré avancé de décomposition de la plupart de leurs éléments. Il y aurait peut-être lieu de les considérer comme représentant des tufs microgranulitiques. — L'île de Poulo-Condore seule a fourni des microgranulites à hornblende. Les microgranulites à pyroxène proviennent du massif montagneux de Tayninh, de la chaîne des montagnes Nui-Dinh-Bà.

Au cap Saint-Jacques, la microgranulite contient à la fois de l'augite et de l'hornblende. Enfin, des microgranulites franches ont été recueillies à Nui-Dinh, dans le massif de Baria; à Nui-Laugat, à Nui-Choutoï, dans le massif des mêmes noms; à Pnom-Papel, dans le massif de Tinh-Bien et dans l'île de Poulo-Condore.

Micropegmatites. — Les micropegmatites appartiennent évidemment au même groupe pétrographique que les microgranulites. Les deux roches

passent de l'une à l'autre; il n'est pas rare d'observer dans une même préparation un magma fondamental offrant, d'un côté, la structure des microgranulites, et de l'autre, celle des micropegmatites. Les deux roches se recueillent, d'ailleurs, dans les mêmes gisements. Il y a lieu cependant à faire quelques remarques relativement aux micropegmatites de Cochinchine. Quelques-unes ne renferment, comme élément ferro-magnésien, que le mica noir; elles correspondent donc aux microgranulites franches. D'autres possèdent, en outre, de l'hornblende et sont analogues aux microgranulites à hornblende, dont nous avons précédemment indiqué les caractères; mais nous ne retrouvons aucun échantillon de micropegmatite à pyroxène. — Dans les roches de la Cochinchine française, les micropegmatites ne correspondent donc qu'aux types les plus acides des microgranulites du même pays.

Les grands cristaux de la roche, essentiels ou accidentels, sont les mêmes que dans les microgranulites. Ils y affectent les mêmes caractères et les mêmes relations. L'ordre de consolidation est identique.

Un premier stade de cristallisation a engendré l'apatite, le fer oxydulé, le zircon; puis se sont produits le sphène et le mica noir, ensuite est venue l'hornblende, puis l'oligoclase, dont la formation a été suivie de celle de l'orthose et du quartz bipyramidé. C'est alors que le magma de micropegmatite a pris naissance, en même temps que des plages de quartz venaient mouler tous les grands cristaux précédemment développés, constituant ainsi un second stade distinct de consolidation.

Le magma fondamental de ces roches est d'ordinaire admirablement cristallisé; il est difficile de trouver de plus beaux exemples de micropegmatite.

Le feldspath associé au quartz dans ce magma est toujours l'orthose, tandis que dans le magma des microgranulites et en particulier dans celui des microgranulites à pyroxène l'oligoclase se montre quelquefois.

Le quartz du magma des micropegmatites de même que celui des microgranulites est généralement en inclusions aqueuses à bulle mobile et sous ce rapport ne le cède en rien au quartz bipyramidé des mêmes roches.

Notons encore qu'assez fréquemment les extinctions du quartz et de l'orthose d'une plaque de micropegmatite se font en même temps que celles d'un échantillon contigu des mêmes minéraux. Dans certains échantillons de diverses localités la grosseur des éléments du magma des micropegmatites s'exagère et alors les dimensions de ces éléments deviennent presque égales à celles des cristaux du premier stade de consolidation; l'emboîtement plus intime des cristaux distingue seul alors la roche d'avec une granulite. Inversement dans quelques échantillons, la grosseur des grains diminue, et la diminution peut être telle que le magma devient presque

uniforme et alors la roche passe au porphyre pétrosiliceux. La roche (nº 50 A de Pnom-Kintenlang) offre un bel exemple d'une micropegmatite dite à étoilement. Au milieu d'un magma microgranulitique à petits grains, on y observe des sphérolites semblables au premier abord à ceux que fournirait une calcédoine à très petits éléments; entre les nicols croisés ces sphérolithes présentent, en effet, une croix noire largement estompée qui reste immobile ou ondule légèrement quand on fait tourner la préparation, mais si l'on examine la coupe du sphérolithe à un fort grossissement, on voit qu'il se compose de très petits cristaux d'orthose et de quartz associés radialement et réunis de manière à former de larges palmures de micropegmatite. L'interposition d'une lame de quartz parallèle met en évidence les proportions inégales du quartz et du feldspath qui entrent dans la composition de ces sphérolithes et les diversités de leurs orientations.

Les micropegmatites franches à grains moyens dont il vient d'être question, proviennent des localités suivantes : cap Saint-Jacques, Nui-Ganh-Ray et Nui-Nua (massif de Baria), île de Poulo-Condore.

Les micropegmatites à grands éléments ont été recueillies à Nui-Ganh-Ray et à Nui-Nua.

Les micropegmatites à hornblende proviennent de Nui-Ganh-Ray et du cap Saint-Jacques, particulièrement du petit monticule de Nui-Vungtan, près du phare.

La colline de Nui-Kien (massif de Tinh-Bien) a fourni une micropegmatite à grains très fins passant au porphyre pétrosiliceux. Enfin, la montagne Nui-Kinten-Lang (massif de Tinh-Bien) a donné la micropegmatite à étoilement dont nous avons ci-dessus rappelé la constitution.

Diabases. — Les diabases sont communes dans la Cochinchine française. La plupart d'entre elles sont quartzifères et proviennent comme les microgranulites à pyroxène du massif de Tay-Ninh (Tayninh). Cette circonstance, jointe aux passages pétrographiques que présentent les deux roches, montre que très probablement elles appartiennent à une même formation géologique. Quelques-unes entièrement dépourvues de quartz ont été recueillies à Pnom-Lang (massif de Tinh-Bien). Les diabases quartzifères sont des roches grisâtres, finement grenues, fortement agrégées, nettement cristallines. L'augite s'y montre en cristaux de 1 à 2^{mm}. Ce minéral, dans les sections en lame mince, est d'un gris rosé très clair; il possède les clivages, la macle, les extinctions et les autres propriétés normales de l'augite. Fréquemment il est ouralitisé sur ses bords. Il s'associe volontiers au mica noir et au fer oxydulé qu'il enclave.

Le mica, assez fréquent et généralement bien conservé, renferme des inclusions d'apatite, de fer oxydulé, de zircon. Les feldspaths sont avec l'augite, le mica noir et le fer oxydulé les éléments principaux de la roche. Ils appartiennent exclusivement à l'orthose et à l'oligoclase. Tantôt le

premier de ces feldspaths prédomine, tantôt c'est le second qui est le plus abondant.

L'oligoclase est, dans la plupart des échantillons, en cristaux limpides, bien conservés, polysinthésiques, maclés suivant les lois de Karlsbad, de l'albite et parfois du périkline. Ils sont allongés et souvent incomplets ou brisés à leurs extrémités.

Leur cristallisation semble avoir été contemporaine ou avoir suivi de très près celle de l'augite, mais elle a été antérieure à celle de l'orthose qui l'enclave souvent.

L'orthose en cristaux plus volumineux et plus courts, maclée suivant la loi de Karlsbad, est presque toujours fortement altérée.

Le quartz est peu abondant, il se présente en petites plaques qui moulent les autres éléments de la roche; il est riche en inclusions gazeuses, mais les inclusions liquides y sont très rares.

Les produits secondaires les plus communs sont l'épidote, l'actinote, le talc, la chlorite, la pyrite, la limonite.

Les diabases non quartzifères diffèrent peu des précédentes, nous signalerons seulement dans l'un des échantillons examinés l'allongement très marqué des cristaux d'oligoclase, de telle sorte que l'on a dans ce spécimen l'indication d'une tendance à la structure microlithique. Ces roches ont une couleur verte plus ou moins foncée qui, à l'œil nu, les distingue immédiatement des diabases quatzifères.

Diorites. — Les diorites recueillies en Cochinchine proviennent de plusieurs localités différentes : Tayninh, Nui-Ganh-Ray, Pnom-Kto et cap Saint-Jacques.

Tous ces échantillons semblent résulter d'une transformation de diabase en diorite par voie d'ouralitisation. Cependant il est à noter que non seulement toutes ces diorites sont quartzifères, mais que quelques-unes d'entre elles offrent de petites plaques d'un magma à structure microgranulitique. Elles appartiennent donc à un type notablement plus acide que les diabases précédemment décrites. Un autre caractère tiré de la nature des inclusions du quartz les en distingue encore; le quartz y est riche en inclusions aqueuses à bulle mobile, tandis que celui des diabases ne renferme guère que des inclusions purement gazeuses. L'une de ces diorites quartzifères, celle du cap Saint-Jacques, mérite cependant une mention particulière. L'orthose et le mica noir y font complètement défaut et l'oligoclase y est remplacé par le labador. Cependant l'hornblende et le quartz y affectent exactement les mêmes caractères que dans les autres diorites quartzifères à mica noir et à feldspath plus acide.

Porphyres à quartz globulaire. — Des échantillons divers de porphyre à quartz globulaire ont été recueillis dans plusieurs districts de la Cochin-

chine à Nui-Ganh-Ray, à Pnom-Thom (massif de Tinh-Bien) et à Nui-Baria.

Ces roches peuvent être considérées comme des dégradations de la microgranulite avec laquelle elles sont généralement associés et dont elles ne diffèrent que par la structure spéciale de leur magma fondamental. Les grains de quartz qui composent ce magma, au lieu d'être anguleux et indépendants les uns des autres au point de vue optique, sont arrondis et soudés les uns aux autres par petites plages à extinction uniforme. De plus, dans ce magma il est assez fréquent d'observer des sphérolites radiés, qui tantôt s'éteignent d'un seul coup dans quatre positions à angle droit, et qui tantôt présentent le phénomène de la croix noire à la façon des sphérolithes de Calcédoine. L'emploi de la lame de quartz parallèle décèle la présence du feldspath dans le magma et dans les sphérolithes à croix noire.

Porphyres pétrosiliceux. — Les porphyres pétrosiliceux ne sont représentés dans notre collection que par des échantillons provenant de Pnom-Tahapré, dans le royaume de Siam; nous n'en avons recueilli aucun exemplaire dans la Cochinchine française. Le porphyre de Pnom-Tahapré constitue une roche brunâtre, à grains fins, très compacte. Le microscope y décèle la présence de nombreux cristaux de quartz bipyramidé et de quelques cristaux de feldspath généralement très altérés, englobés dans un magma fluidal pétrosiliceux parsemé de granules de limonite.

Porphyrites. — La classe des porphyrites est représentée en Cochinchine dans un grand nombre de localités. Les dix échantillons que nous avons examinés au microscope proviennent des localités suivantes : Nui-Ganh-Ray, Nui-Choutoï, Nui-Ba, Nui-Tam-Van, Pnom-Lang (Cochinchine), Pnom-Néang-Cang-Rey et massif de montagnes entre Pnom-Bariékétrop et Poursat (Cambodge).

Ces roches sont généralement d'un vert foncé, à grains fins, parsemées de points blancs feldspathiques, très compactes. Le microscope y révèle la présence habituelle, à l'état de grands cristaux, de l'orthose, de l'oligoclase et de l'augite. Presque toujours l'oligoclase est beaucoup plus abondante que l'orthose. Dans un seul de nos échantillons, les feldspaths précités étaient remplacés par du labrador. Le mica noir, le fer oxydulé, l'apatite sont fréquents.

Le magma fondamental est essentiellement composé de microlithes de feldspath et de granules de fer oxydulé distribuées en traînées fluidales au sein d'une matière amorphe plus ou moins développée. Les dimensions des microlithes de feldspath sont très variables ; dans certains échantillons leur longueur atteint $0^{mm},05$, dans d'autres elle ne dépasse pas $0^{mm},04$; ces microlithes sont constituées par de l'oligoclase, sauf dans l'échantillon de

Pnom-Bariékétrop, où le labrador remplace ce feldspath, comme il le fait à l'état de grands cristaux.

Le magma fondamental de ces porphyrites est souvent profondément altéré, les microlithes y perdent leur action sur la lumière polarisée et ne se distinguent plus que par la forme de leurs contours; ils peuvent disparaître à peu près complètement, de telle sorte que la structure microlithique de la roche ne peut plus être constatée que dans quelques parties peu étendues des préparations. En même temps que les microlithes de feldspath s'effacent et disparaissent, on voit se développer dans le magma divers produits secondaires. L'un des plus remarquables est l'actinote qui fait rarement défaut et qu'accompagne fréquemment l'épidote. Ce sont surtout ces deux minéraux qui contribuent à donner à la roche sa couleur verte. Enfin le quartz en granules calcédonieux, la pyrite, la chlorite, la calcite se produisent très souvent dans ces roches à l'état de minéraux secondaires.

Basalte ou mélaphyre. — J'ai recueilli à Nui-Tac ou Nui-Phuoc-Ka des échantillons d'une roche basique que l'examen microscopique a permis de ranger dans la série basaltique. Cette roche cristalline, poreuse, grenue est de couleur gris jaunâtre. On y distingue des cristaux bruns grisâtres d'olivine altérée et des cristaux noirs d'augite.

Au microscope, l'olivine, l'augite et le fer oxydulé se montrent seuls en grands cristaux. L'augite est intacte et bien développée; l'olivine est traversée de cassures irrégulières et altérées sur ses bords; elle se présente en échantillons nombreux et bien cristallisés.

A l'état de microlithes on observe du labrador, de l'augite et du fer oxydulé. La matière amorphe est rare et le seul produit secondaire commun dans la roche est la limonite. Le gisement liasique de Nui-Tac est isolé, il nous a été impossible de déterminer ses relations stratigraphiques. L'absence totale de roches tertiaires en Cochinchine nous porte seule à le considérer comme un mélaphyre plutôt que comme un basalte.

Arkoses et tufs porphyritiques. — Parmi les roches dont nous venons d'effectuer l'examen, il en est de deux catégories, dont l'éruption paraît avoir été accompagnée de projections, et qui, par conséquent, ont pu servir à la formation directe de roches *clastiques*. Les premières sont les microgranulites et micropegmatites, les secondes sont les porphyrites.

Depuis longtemps on connaît dans beaucoup de contrées des roches entièrement composées de débris de microgranulites et de micropegmatites, et souvent on les a désignées sous le nom d'arkoses.

Les tufs porphyritiques ne sont pas moins répandus; ils constituent généralement des roches de couleur foncée à grains très fins, tantôt massives en apparence, tantôt schisteuses. Souvent on les a prises pour de véri-

tables roches éruptives et on les a désignées sous les noms de porphyres bruns, de porphyres noirs, ainsi que les porphyrites auxquelles elles devaient leur origine.

En Cochinchine, autour de chacun des massifs microgranulitiques et porphyritiques, on retrouve des produits de ce genre.

Les tufs de microgranulite et de micropegmatite sont généralement de couleur jaunâtre-clair, grenue, à grains moyens, ayant l'apparence de grès quartzeux ou d'arkose.

Au microscope on y découvre tous les éléments des roches dont ils proviennent, mais ces éléments sont brisés et les fragments sont en général réunis dans le désordre le plus complet au moyen d'un ciment siliceux. Il n'est pas rare de trouver des débris du magma fondamental de la roche éruptive (microgranulite ou micropegmatite).

Les tufs porphyritiques renferment également des cristaux brisés de feldspath et d'augite; mais ce qui permet souvent de reconnaître leur nature, ce sont des boutonnières dans leur magma fondamental, occupées par des microlithes alignés d'oligoclase ou de labrador semblables à ceux d'une porphyrite intacte. Quant au magma qui englobe ces fragments, il est toujours profondément altéré, chargé de petits granules d'épidote et de lamelles d'actinote dont l'abondance est, pour ainsi dire, caractéristique de ce genre de roches.

En Cochinchine on voit avec la plus grande netteté les tufs de microgranulite et de micropegmatite se changer peu à peu en arkoses et de même les tufs porphyritiques devenir des schistes à grains fins verdâtres chargés d'actinote et d'épidote.

Il existe cependant dans ce pays des grès véritables, essentiellement quartzeux et des schistes foncés dont l'origine est moins évidente.

Parmi les roches en question, les grès méritent surtout d'appeler notre attention à cause de l'immense étendue qu'ils occupent dans l'extrémité méridionale de l'Indo-Chine, et de l'importance du rôle qu'ils jouent dans la constitution du sol de la contrée.

Parmi les grès arkoses, il en est un surtout qui mérite d'être signalé, c'est celui qui a servi à construire la grande pagode d'Angeor. C'est une roche d'un gris verdâtre, à grains très fins, friable, dont la nature minéralogique peut déjà être devinée à la loupe.

On y reconnait au microscope la présence du quartz bipyramidé, de l'orthose, de l'oligoclase, du fer oxydulé, de l'apatite, du mica noir, du sphène et du grenat. Tous ces minéraux y sont réunis par un ciment siliceux.

Parmi les grès non feldspathiques, il en est dont les grains sont anguleux et comme soudés ensemble par un léger enduit siliceux à peine visible, d'autres sont à grains arrondis et séparés par une matière talqueuse ou

micacée; d'autres offrent un développement marqué de grains de Calcédoine, et une partie au moins de leurs éléments résulte d'une concrétion silicieuse sur place.

Il est très fréquent de voir les grains de quartz joints par un ciment de limonite, dont l'abondance est variable et qui peut être parfois assez développé pour que la roche devienne un minerai de fer exploitable (Nui-Choutoï, cap Hong-Chong, île Phu-Quoc).

Enfin, nous signalerons encore certains grès remarquables par les minéraux qui s'y montrent associés au quartz; tels sont les grès de Pnom-Bas dein (massif de Tinh-Bien), où le mica noir et l'actinote abondent, un grès de Pnom-Papel (même massif de Tinh-Bien), extrêmement riche en mica noir; un autre grès de la même localité, où la tourmaline est presque aussi commune que le quartz; celui de Pnom-Pi (même localité), où l'on trouve du mica noir et de la tourmaline; celui de Pnom-Daiva (même massif de Tinh-Bien), riche en mica noir et en fer oxydulé, et, enfin, celui du cap Hong-Chong, au sud d'Hâtien, où l'on observe du mia noir, du zircon et de la tourmaline.

Conclusions géologiques. — Si l'on compare les roches éruptives de Cochinchine avec celles d'Europe, on est frappé de l'identité des types qu'elles forment avec les types européens. Elles présentent seulement ces types avec une netteté plus grande et offrent de chacun d'eux des spécimens d'une beauté incomparable. Reste à résoudre la question de leur âge géologique. —Les observations sur place ne m'ont pas fourni de documents suffisants.

La configuration du pays, la richesse de la végétation qui le couvre, rendent les observations sur le terrain presque impossibles. Il est bien rare de trouver une coupe dont la géologie puisse tirer parti.

La comparaison pétrographique avec les roches similaires d'Europe peut nous fournir quelques documents précieux :

En Europe, les granulites ont fait éruption dans une période de temps comprise entre le cambrien et le carbonifère.

Les microgranulites et les micropegmatites ont apparu du commencement du carbonifère au début du houiller supérieur.

Les porphyres à quartz globulaires sont de l'époque houillère.

Les porphyres pétrosiliceux ont commencé à l'époque houillère supérieure et ont eu leur maximum de développement pendant la période permienne.

Les porphyrites se sont montrées au commencement du terrain carbonifère, ont été très développées pendant le dépôt des terrains houiller, permien et triasique.

Les diorites et diabases ont commencé avec le silurien et n'ont cessé de faire éruption pendant les périodes houillières, permienne et triasique.

Les mélaphyres sont surtout triasiques.

Les déductions à tirer de ces données sont très simples :

Le maximum d'éruptivité en Cochinchine a eu lieu à l'époque carbonifère (culm inclusivement), comme l'atteste l'abondance des microgranulites et des micropegmatites qu'on y observe.

Antérieurement, pendant le dépôt des terrains silurien et dévonien, il a pu y avoir des éruptions de granulites, de diorites et de diabases. — Postérieurement il a pu y avoir des éruptions de porphyrites, de diorites, de diabases, de mélaphyres, de porphyres pétrosiliceux.

Mais tout porte à penser que le maximum d'activité éruptive a eu lieu, pour toutes ces roches, dans une période limitée, excédant peu de part et d'autre le commencement et la fin de la période houillère.

M. Em. RIVIÈRE

SUR LA FAUNE DE LA GROTTE DES DEUX GOULES

— Séance du 22 août 1883 —

M. A. LE MARCHAND

Ingénieur, aux Chartreux, Petit-Quévilly, par Rouen.

RAPPORT SUR LES EXCURSIONS FAITES PAR LA SECTION DE GÉOLOGIE PENDANT LE CONGRÈS DE ROUEN 1883

— Séance du 18 août 1883 —

Messieurs,

Vous avez décidé d'employer le peu de loisirs que vous laissaient les travaux du Congrès à faire quelques excursions géologiques aux environs de la ville.

Ayant accepté de vous en donner un compte rendu sommaire, je viens m'acquitter de cette obligation.

PREMIÈRE EXCURSION

Le vendredi 17 août, les membres de la section, partis à deux heures de l'hôtel de ville par le tramway du Jardin des Plantes, sont descendus de voiture

devant cet établissement. Sans être arrêtés par l'attrait que présentent ses cultures si variées et surtout sa belle école de botanique, ils ont continué leur route, favorisés d'ailleurs par un temps couvert fait à souhait pour la marche.

Au rond point de Trianon, les excursionnistes se sont dirigés à gauche vers la carrière de M. Faucon. Le long du chemin, ils ont rencontré, çà et là, des tas du moellon appelé bloc dans la région; dont ils ont pu extraire quelques micrasters. Ce bloc, qui provient de la carrière à visiter, sert à construire les maisons communes.

L'exploitation de M. Faucon est située sur la commune de Sotteville, à un kilomètre au sud du Jardin des Plantes. L'altitude du sol herbé est en moyenne de 26 mètres.

Cette carrière, creusée sur une vaste étendue, à une profondeur d'environ 22 mètres, montre de superbes coupes. A la surface du sol le terrain est formé d'alluvion quaternaire, composée de sables et de cailloux roulés, renfermant parfois de gros blocs de grès, des petits morceaux roulés de granit, de meulière et même des fragments de calcaire d'eau douce. On y a trouvé des silex taillés. L'épaisseur de cette alluvion varie de 2 à 6 mètres. Elle repose directement sur la craie. La surface de la craie n'est pas unie, mais ravinée et déchiquetée, formant de véritables pointes. Dans bien des endroits, la masse de la craie est creusée de puits naturels remplis par du sable d'autant plus fin qu'ils sont plus profonds. Ces puits, tantôt obliques, tantôt droits, descendent parfois jusqu'au niveau aquifère. Les couches de craie appartiennent à l'étage sénonien moyen. Le niveau supérieur au contact du sable est comme pourri par l'eau. Au dessous se trouvent des lits contenant des chaînes horizontales de silex, au fond de la carrière la craie est plus compacte. On a pu y recueillir un certain nombre de *micraster cortestudinarium* et quelques térébratules. Quand le niveau d'exploitation est plus bas on y trouve de grandes quantités d'ananchytes. Cette craie est utilisée pour faire de la chaux. Les blocs compacts fournissent un moellon pour bâtir, très mauvais à employer vert parce qu'il se casse à la gelée, mais résistant assez bien quand on a pu le laisser sécher avant l'emploi.

De cette carrière la section s'est dirigée vers l'exploitation de M. Simon, située sur le territoire de Petit-Quevilly, à un kilomètre ouest de la première. Elle a remarqué en passant la singulière nature du sol végétal, formé d'un sable fin, généralement roux, mais parfois absolument noir, les sables brûlés, comme on dit ici. L'altitude supérieure de la carrière Simon est en moyenne de 20 mètres. C'est absolument la même disposition des couches, mais l'épaisseur du quaternaire est moins grande et la craie généralement plus dure. On a pu seulement recueillir quelques *micraster cortestudinarium*, ils sont généralement d'un contour plus polygonal que ceux de l'autre exploitation. Les couches à ananchytes sont aussi recouvertes par les remblais. Nous avons vu un superbe puits naturel descendant jusqu'au fond de l'excavation. La craie a l'emploi déjà indiqué, la chaux est cuite sur place.

Cette inspection terminée, le retour étant décidé, les excursionnistes ont pris la route des Chartreux. Ils ont pu visiter en passant la vieille chapelle du prieuré Saint-Julien, fondée en 1183 par Henri II, roi d'Angleterre et duc de Normandie. Ce monument historique, auquel sa décoration polychrome et les fresques de ses voûtes, que l'on essaye de restaurer, donnent un attrait de plus, ne rentre pas dans le cadre de nos études, mais j'ai pensé que vous voudriez en conserver un souvenir.

DEUXIÈME EXCURSION

Après avoir vu ce que, sans un grand déplacement, nous pouvions examiner de la craie sénonienne, nous décidons cette fois de suivre les assises de la craie turonienne. Aussi, le lundi 20, nous nous réunissons pour prendre l'omnibus du Mesnil-Esnard. Les places de l'impériale nous sont réservées et nous pouvons en montant la côte de Bon-Secours jouir du magnifique panorama que présente, de ce point, la vallée de la Seine. Nous n'avons pas malheureusement le temps propice de notre dernière course, et bien que doucement portés, n'ayant d'autre fatigue que de regarder, et malgré l'heure avancée, à la chaleur torride qui nous accable, nous nous croyons à cent lieues de Rouen, que nous quittons à peine. En passant à Saint-Paul, nous remarquons les couches supérieures du cénomanien de la classique côte Sainte-Catherine, assises dont quelques géologues ont fait l'étage rothomagien ; nous voyons la craie turonienne qui les surmonte.

Un peu plus haut, au chemin des Noyers, nous remarquons un banc de gaize qui nous aurait fort intrigués si M. Bucaille ne nous en avait expliqué l'origine. Ce banc est formé par les déblais d'un des puits du tunnel du chemin de fer.

Pendant la montée, nous dissertons sur la différence relative de niveau des couches apparentes sur les deux rives de la Seine, produite par la faille de Rouen, suite de la grande brisure par Fécamp, Lillebonne, Villequier et Pavilly, ce qui nous permet d'arriver sans ennui au sommet de la côte de Bon-Secours.

Continuant notre route, nous apercevons une grande briqueterie créée pour exploiter de puissants amas de limon des plateaux. Notre guide nous apprend que ces limons contiennent beaucoup de silex taillés. Ils sont constamment du type moustérien au sommet et du type acheuléen à la base. Mais nous marchons toujours, emportés par nos quatre chevaux, dont l'allure modérée nous permet d'admirer en passant les charmantes propriétés qui bordent la route. Enfin nous sommes arrivés, nous descendons de voiture et pour nous dégourdir les jambes nous nous dirigeons sur la briqueterie de M. Lefèvre, qui avec une grande complaisance nous fait les honneurs de son exploitation.

Nous sommes à une altitude de 153 mètres. On nous conduit dans une partie du chantier, assez profondément creusée. Cette tranchée de 17^{m},50 de profondeur nous permet de bien constater la nature différente du dépôt. Il existe à partir du sol une épaisseur d'environ 12 mètres de limon jaune et rouge, puis au-dessous environ 5^{m},50 d'argiles lithomarges et d'argiles granitiques. Nous remarquons à mi-hauteur des argiles un lit onduleux de petits galets, il paraît que ce lit est constant. Il existe aussi à environ 1^{m},50 en dessous du lit de galets un petit lit ferreux. Le fond de la tranchée est de sables qui reposent sur les argiles à silex. Quand ces limons reposent directement sur la craie, ils renferment à leur base, et assez fréquemment, des silex taillés. On trouve souvent à environ 2 mètres au-dessous de la surface supérieure des silex anguleux avec bulbe de percussion, mais il n'est pas certain que ces silex soient taillés de main d'homme; l'un de nous a cependant recueilli, en place, un couteau en silex enfoui dans le limon à 1 mètre 50 environ de la surface du sol. On trouverait aussi, nous dit-on, vers un demi-mètre de la surface une certaine quantité de silex noirs préparés pour le polissage.

Sur la remarque qui nous est faite que, dans la région, les dépôts de limon

se trouvent toujours au-dessus de l'altitude de 100 mètres, nous prenons congé de M. Lefèvre, et nous suivons la route neuve qui descend à Rouen en contournant les divers coteaux de la vallée.

Dès l'entrée de la route, une carrière, qui appartient à M. Owitz, attire notre attention. Cette carrière, creusée dans les argiles à silex, renferme quelques pointes de sable pur, blanc et fin ; les unes entièrement enveloppées par les argiles à silex, une autre accolée aux sables dits granitiques. Nous ramassons là quelques moules siliceux d'ananchytes, d'échinoconus, des spongiaires, etc.

En descendant la route et à la suite de cette carrière se trouve un affleurement de craie blanche des assises les plus inférieures dans lequel nous recueillons un *ananchytes gibba* et un *micraster cortestudinarium*.

Maintenant nous voici dans la craie turonienne ou marneuse, et à mesure que nous descendons la côte nous collectons successivement, trouvées en place, les espèces suivantes :

Micraster breviporus	Cyphosoma radiatum
Scaphites Geinitzi	Terebratulina gracilis
Turba sp. ?	Discoidea minima
Rhynchonella Cuvieri	Inoceramus Mantelli
Rhynchonella plicatilis	Ostrea hippopodium
Terebratula hibernica	Inoceramus Brogniarti
Terebratula semi globosa	Discoidea infera
Spondylus spinosus	Etc.

Nous arrivons aux assises du turonien moyen, qui contiennent cinq rangs de silex noirs, mais leur escarpement ne nous permet pas d'y atteindre. Enfin à la jonction des deux routes nous arrivons au turonien inférieur, avec grandes ammonites dans le bas des couches.

L'heure avancée ne nous permet pas de suivre les assises du rothomagien, aussi nous rentrons, satisfaits de la course instructive que nous avons faite.

M. G. LENNIER

Directeur du Musée d'histoire naturelle du Havre.

RAPPORT SUR L'EXCURSION DE CAUDEBEC ET VILLEQUIER (1)

— *Séance du 22 août 1888* —

(1) Voir le compte rendu de l'excursion générale de Caudebec.

M. A. GUYERDET

Attaché aux collections de géologie des Écoles nationales des Mines et des Ponts et Chaussées
et au service de la Carte géologique détaillée de la France.

FRAGMENTS DE GÉOLOGIE NORMANDE

— Séance du 22 août 1883 —

Ayant été chargé en 1877, par le Directeur du service de la Carte géologique, du relevé géologique des feuilles de Bernay et de Falaise, j'ai pu établir, d'une manière assez précise, quelques coupes et profils des terrains que renferment ces feuilles et apporter ainsi de nouveaux faits pouvant compléter les études déjà si nombreuses et si intéressantes de la géologie normande.

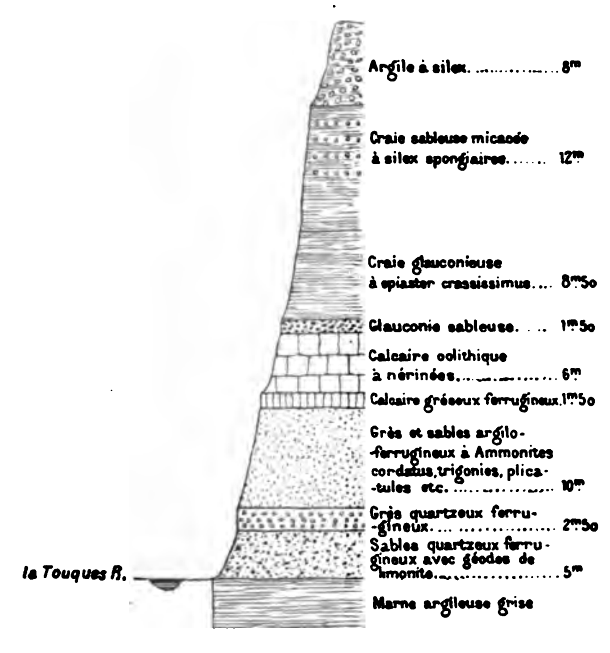


Fig. 73. — Coupe géologique aux environs de Gacé (Orne) $\frac{1}{750}$

Parmi ces coupes géologiques, la précédente a pu être faite aux environs de Gacé, dès la première année, en profitant surtout des travaux que l'on exécutaient pour la construction du chemin de fer de Mézidon à Sainte-Gauburge et passant par Gacé.

Cette coupe renferme vers sa base une formation géologique qui s'y présente avec un aspect assez spécial. C'est un ensemble de couches de grès ferrugineux ou ocreux avec sables ferrugineux, argilo-quartzeux assez puissants, qui correspond très exactement au *calcareous-grit* anglais, c'est-à-dire à la partie supérieure de l'étage oxfordien du terrain jurassique, si l'on veut surtout tenir compte de la présence des fossiles qu'on y rencontre fréquemment.

On peut même dire, plus exactement, que c'est la zone à *Ammonites cordatus*, car elle s'y trouve souvent avec des plicatules, des trigonies, etc.

Cette zone repose sur la marne argileuse grise de l'étage oxfordien, (partie moyenne) et sur laquelle, à Gacé, coule la rivière de Touques.

Quelques géologues, cependant, comprennent ces diverses assises grèseuses et sableuses dans l'étage corallien, qui lui est supérieur, et auxquelles elles passent, il est vrai, par des transitions insensibles.

Cette formation dans les environs de Gacé et de Vimoutiers notamment, atteint une puissance totale de 15 à 20 mètres. On l'exploite pour matériaux de construction et surtout très activement pour les travaux du chemin de fer, en se servant avantageusement du grès ocreux qui est assez résistant.

Ces grès et sables ferrugineux sont immédiatement recouverts par le calcaire oolithique à nérinées de l'étage corallien qui a une assez faible épaisseur près de Gacé, comme on peut le voir en montant la route de Saint-Évroult, où existe le contact très net de ces deux formations.

Sur ce calcaire corallien à nérinées, on trouve les puissantes assises de la craie inférieure, qui sont vertes et très glauconieuses vers la base, puis sableuses et micacées avec silex spongiaires vers la partie supérieure.

Ces différentes couches de craie sont assez fossilifères et appartiennent par leurs fossiles, souvent très bien conservés, à l'étage cénomanien.

Par-dessus la craie, existe l'argile à silex miocène, toujours assez développée, et formant le sommet de presque tous les coteaux des environs de Gacé.

Les grès ocreux et sables ferrugineux de l'étage oxfordien supérieur semblent être des couches de rivages, car elles sont très limitées en étendue et disparaissent bientôt, comme on peut le voir, d'après la coupe suivante peu distante de celle-ci.

L'inclinaison très sensible de toutes les couches vers le nord, montre bien aussi, que l'on est dans le voisinage de l'axe du Merlerault, c'est-à-dire de cette ligne de faîte ou de soulèvement qui mit, en cet endroit, les couches de l'étage de la grande oolithe, presque au niveau de celles de l'étage oxfordien, par suite d'un bombement très prononcé.

C'est à cette même époque d'exhaussement qu'il faut rattacher les émanations ferreuses qui ont imprégné les grès et sables de l'étage oxfordien

supérieur, au point de les transformer par places en véritables minerais de fer hydroxydé (Limonite).

Le retrait successif des couches que l'on peut observer en se dirigeant dans cette région du sud au nord, est certainement dû au même phénomène du soulèvement du Merlerault.

La coupe suivante relevée près d'Exmes (Orne) est peu distante de la précédente, et est située plus au sud. Elle montre surtout qu'étant encore plus près de l'axe du Merlerault, le premier retrait des couches vers le nord. s'est produit par l'absence totale des couches grèseuses de l'étage oxfordien supérieur.

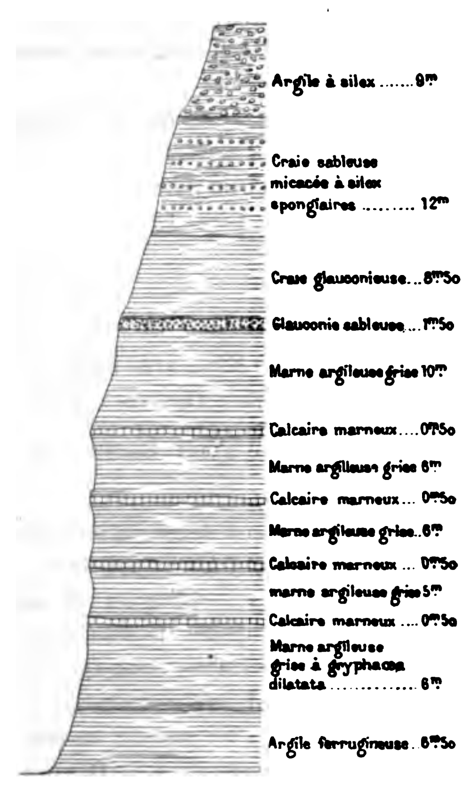


Fig. 74. — Coupe géologique des environs d'Exmes (Orne) $\frac{1}{750}$

En descendant la route d'Almenèches, à l'ouest d'Exmes, dans les tranchées de laquelle on a pu relever la plus grande partie de cette coupe, l'on rencontre d'abord, au sommet, l'argile à silex miocène assez puissante et recouvrant les couches de la craie sableuse micacée à silex spongiaires de l'étage cénomanien. Au-dessous existe la couche de glauconie argilo-sableuse verte, assez épaisse, et renfermant avec des fossiles des nodules de phosphate de chaux.

Parmi les fossiles que renferme cette glauconie sableuse verte, on trouve surtout l'*Ammonites inflatus*, souvent brisé, avec *Ostrea vesiculosa* et *Epiaster crassissimus*, etc. C'est donc, dans cette région, le niveau de la gaize, qui y serait très peu développé. Cette dernière couche de craie repose directement sur la marne argileuse grise de l'étage oxfordien; lequel renferme des alternances de calcaire marneux souvent fossilifère et de marnes argileuses grises.

En se dirigeant ensuite soit dans le fond de la vallée, au-dessous d'Exmes, soit vers le nord, dans la direction des Rouges-Terres, l'on rencontre des couches argileuses ferrugineuses rouges très fossilifères, succédant aux alternances de calcaire marneux et de marne grise de l'étage oxfordien. Ces couches rouges, très fossilifères, représentent l'étage callovien, qui est assez puissant dans ces régions.

Le profil géologique suivant, qui s'étend de Villers-Bocage à Vassy (Calvados), comprend les différentes assises des terrains silurien et cambrien, ainsi classées et notées de bas en haut :

S^{1b}	Grès armoricain.	Terrain silurien inférieur.
S^{1a}	Poudingues et grès pourprés.	
S^{1}	Schistes pourprés.	

X Schiste phyllade brun ou verdâtre, avec bancs de grès-grauwackes (G) intercalés dans le schiste. (Terrain cambrien.)

E Diabase éruptif noir verdâtre ayant traversé le schiste phyllade cambrien.

Le schiste phyllade brun avec bancs de grès-grauwackes s'étend depuis Villers-Bocage jusqu'après le bourg d'Aunay-sur-Odon, vers le point dit le pied du Bois, où commencent les poudingues et grès pourprés, qui existent sous toute la forêt, dans laquelle ils sont exploités en plusieurs carrières, pour finir vers le point 280. Puis viennent les schistes pourprés jusque près du point 271, où l'on a le grès armoricain, assez puissant, qui ne cesse que près de La Ferrière. En cet endroit, on retrouve une nouvelle bande de schiste pourpré qui va jusque près de Danvou. A Danvou, on voit de nouveau le schiste phyllade, qui est bientôt limité par une autre bande de schiste pourpré surmonté des poudingues et grès pourprés s'étendant au-delà de Saint-Jean le Blanc jusque près du point 223, où ils sont exploités dans des carrières. Près de Lassy on retrouve le schiste phyllade avec bancs de grès-grauwackes qui se prolonge jusqu'à Vassy. Au château de Vassy existe une masse éruptive de diabase noir verdâtre, très compacte, de 25 à 30 mètres de puissance, où elle est exploitée pour empierrement des routes et qui a traversé le schiste phyllade en ployant sur elles-mêmes les couches du schiste de part et d'autre.

D'après la direction et l'allure de ces diverses couches de terrain que reproduit ce profil géologique, on voit qu'elles ont été très bouleversées et fortement redressées, notamment dans le terrain cambrien, où le schiste phyllade est presque vertical. Chaque étage ou ensemble de couches de même composition est souvent limité par des failles.

Toutes les couches sont plus ou moins inclinées vers le nord.

Il ne paraît pas exister traces de fossiles dans ces terrains.

Ces différentes couches représentent un double pli en forme de double v (W) qui a fait apparaître le schiste phyllade cambrien, entre deux bandes de poudingues, grès et schistes pourprés surmontés du grès armoricain du terrain silurien inférieur.

Plus tard sont venues de puissantes érosions qui ont enlevé les parties repliées sur elles-mêmes de ces diverses couches, c'est pourquoi on n'en voit plus que la tranche sur le sol. Ce double pli est vraisemblablement dû à l'éruption granitique qui a pu se produire après le dépôt du terrain silurien inférieur et a exercé une énorme pression sur le fond du bassin cambrien en brisant et redressant toutes les couches. L'éruption du diabase a elle-même dû contribuer à ce redressement.

La direction dominante des couches de schistes et poudingues pourprés est E. 20° S. à O. 20° N. Celle du schiste phyllade est sensiblement E. O. et aussi E. 15° N. à O. 15° S.

Ce profil géologique établi du nord au sud est au $\frac{1}{80,000}$ pour les longueurs et au $\frac{1}{20,000}$ pour les hauteurs.

Le profil géologique suivant, qui a été relevé entre Falaise (Calvados) et Putanges (Orne), comprend aussi les différentes couches des terrains silurien et cambrien, sur lesquelles reposent en stratification discordante quelques lambeaux isolés du terrain jurassique. Les diverses couches de terrain ancien sont classées et notées comme dans le profil précédent.

Le terrain jurassique, qui comprend seulement deux étages, celui du calcaire de Caen ou base de la grande oolithe (*fullersearth* anglais), est noté J III et celui de l'oolithe inférieure J IV (bajocien).

D'après ce profil, en sortant de Falaise, sur la route de Putanges, on voit les premières couches de l'oolithe inférieure (J IV) reposer en stratification discordante sur le grès armoricain du terrain silurien inférieur. Plus loin, on retrouve des couches un peu supérieures (J IV) de l'oolithe inférieure, occupant les anfractuosités du schiste pourpré. Près Saint-Pierre du Bû existe de nouveau le grès armoricain, qui est exploité pour empierrement des routes dans une carrière en face de l'église et encore dans une autre carrière après le point 222. Près Cordey, on revoit le schiste pourpré s'étendant jusqu'à la rivière qui forme la li-

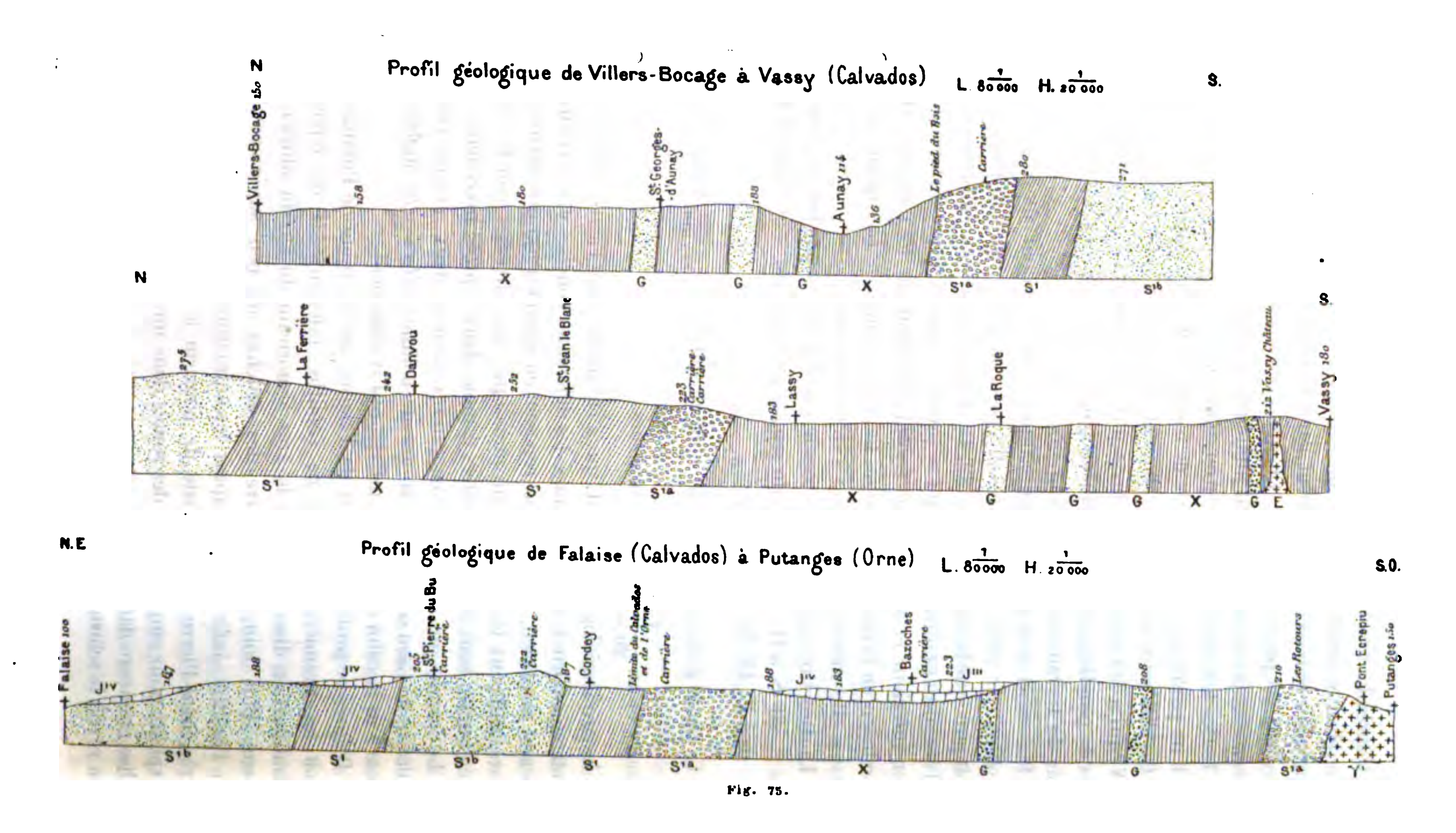

Profil géologique de Villers-Bocage à Vassy (Calvados)
L. 1/80 000 H. 1/20 000
N
S.
Villers-Bocage 150
158
180
St Georges-d'Aunay
188
Aunay 114
136
Le pied du Bois
Carrière
280
271
X
G
G
G
X
S1a
S1
S1b
N
S.
275
La Ferrière
242
Danvou
252
St Jean le Blanc
223
Carrière
Carrière
183
Lassy
La Roque
212 Vassy Château
Vassy 180
S1
X
S1
S1a
X
G
G
G
X
G
E
Profil géologique de Falaise (Calvados) à Putanges (Orne)
L. 1/80000 H. 1/20000
N.E
S.O.
Falaise 100
JIV
167
188
JIV
205
St Pierre du Bu
Carrière
222
Carrière
187
Cordey
Limite du Calvados et de l'Orne
Carrière
188
JIV
183
Bazoches
Carrière
223
JIII
208
210
Les Rotours
Pont Ecrepin
Putanges 150
S1b
S1
S1b
S1
S1a
X
G
G
S1a
γ1

Fig. 75.

mite des départements du Calvados et de l'Orne. Après cette rivière, on retrouve les poudingues et grès pourprés qui sont exploités dans une carrière située près de cette limite, puis ils se prolongent jusque près du point 188. Près de ce point 188, existent encore des couches (J IV) de l'oolithe inférieure, mais toutes parsemées d'oolithes ferrugineuses. Elles reposent en stratification discordante sur le schiste phyllade cambrien jusque près de Bazoches, où ces mêmes couches oolithiques sont recouvertes par le calcaire de Caen (J III), qui est exploité très activement dans la carrière située à la sortie de Bazoches, pour alimenter le four à chaux qui en est voisin. Le schiste phyllade cambrien avec grès-grauwackes, qui est au-dessous des calcaires, se prolonge jusqu'au point 210 avant les Rotours, où il devient mâclifère. Après l'on rencontre les poudingues et grès pourprés en contact avec le granite jusque près de Putanges.

Par la disposition et la direction des couches du terrain ancien, on voit que celles-ci sont aussi très bouleversées et que chaque bande de terrain est limitée par des failles, comme dans le profil précédent, et forme plusieurs plissements.

Ce profil géologique établi du nord-est au sud-ouest est au $\frac{1}{80,000}$ pour les longueurs et au $\frac{1}{20,000}$ pour les hauteurs.

M. BUCAILLE

Membre de la Société géologique de France.

PRÉSENTATION DE SILEX TAILLÉS DES ENVIRONS DE ROUEN

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 22 août 1883* —

M. E. Bucaille présente une collection de silex taillés recueillis aux environs de Rouen, les uns dans le limon des plateaux et d'autres à la base de cette formation quaternaire, soit à une profondeur de 10 mètres et au delà. Plusieurs de ces silex sont de grande taille; ils sont pour la plupart fort beaux. M. Bucaille appelle l'attention de l'assemblée sur les différents types de silex exposés et dit que son but, en faisant cette présentation, est non seulement

de prendre date, mais aussi d'appeler l'attention des géologues, en leur facilitant les recherches qu'ils pourraient faire dans leurs contrées.

DISCUSSION

M. G. Lennier ajoute quelques mots à la communication de M. Bucaille et dit que des silex se rattachant parfaitement aux mêmes types que ceux de M. Bucaille, ont été trouvés aux environs du Havre. Il ajoute que dans notre contrée les mêmes types de silex semblent toujours se trouver dans les mêmes niveaux du limon des plateaux.

9e Section

BOTANIQUE

PRÉSIDENT . . . . M. BAILLON, professeur à la Faculté de médecine de Paris (1).
VICE-PRÉSIDENT . . . . . . M. BLANCHE, professeur à l'École de médecine de Rouen.
SECRÉTAIRE . . . . M. VICTOR POMPILIAN, ancien élève de l'École des hautes études.
SECRÉTAIRE-ADJOINT . . . . M. POUSSIER, pharmacien à Rouen.

M. LUCET

Préparateur à l'Ecole de médecine de Rouen.

DE LA FOLIOLE ET DES GLANDES DE L'AILANTUS GLANDULOSA DESF.

— *Séance du 18 août 1883* —

Les folioles de l'*Ailantus glandulosa* Desf. offrent les caractères suivants : elles sont oblongues, penninerves, à parenchyme peu épais, leur marge est légèrement sinuée, pubescente ; elles sont inégales à la base, acuminées longuement au sommet, et enroulées dans presque la moitié de leur étendue en longueur.

Ces folioles présentent dans leur jeune âge une coloration rougeâtre, qui devient verte dans leur complet développement ; la face supérieure est d'un vert brillant, la face inférieure est plus pâle et rosée. Par la dessiccation, les folioles éprouvent des modifications, et dans leur coloration et dans leur texture ; comme teinte, elles prennent une nuance vert brun plus ou moins

(1) M. Baillon, nommé Président de la neuvième section pour 1883, au Congrès de la Rochelle, n'ayant pas assisté à la session de Rouen, les travaux de la section de botanique ont été dirigés par M. Blanche, vice-président.

foncé à la face supérieure et vert grisâtre à la face inférieure; en même temps, elles deviennent très fragiles.

Chaque foliole porte une nervure médiane, pubescente dans toute son étendue, saillante sur les deux faces, principalement à la face inférieure; cette nervure primaire partage le limbe en deux parties distinctes et inégales (fig. 76).

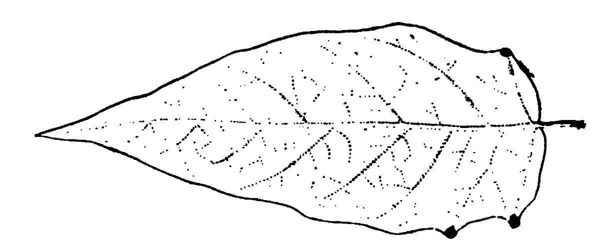


Fig. 76. — Foliole moyenne (demi-grandeur naturelle), montrant son mode de nervation et la position des glandes.

Une particularité digne d'être citée est la position qu'occupent les glandes, organes qui ont porté à donner à l'espèce dont nous nous occupons l'épithète de « glandulosa ». Ces glandes sont situées le plus généralement vers la base de la foliole, et toujours à l'extrémité des nervures secondaires.

On remarque à la face supérieure deux, trois, quatre, six glandes, présentant une teinte plus accentuée que le parenchyme et reconnaissables, sur la foliole desséchée, par leur teinte plus brune que le reste du parenchyme.

Souvent la première paire de nervures secondaires est glandulifère, elle est terminée par une denticule mucronée visible sur les deux faces de la foliole, mais particulièrement sur la face inférieure; cette proéminence circonscrit une glande située au milieu de la denticule.

Parfois les deux premières paires de nervures secondaires sont glandulifères, et, plus fréquemment encore, on trouve des folioles qui présentent trois glandes offrant un soulèvement, sorte d'ampoule, très appréciable au toucher, une tantôt à droite et tantôt à gauche, et une à l'extrémité des deux premières nervures. On rencontre exceptionnellement cinq et même six glandes sur certainesfol ioles. Les poils, qui donnent l'aspect pubescent aux folioles, soit sur la marge, soit sur les nervures, sont unicellulaires et lymphatiques.

Les folioles sont constituées comme la plupart des feuilles : elles offrent un épiderme supérieur *e*, formé par une assise de cellules épidermiques à parois transparentes, peu épaisses, hormis la paroi extérieure, qui est recouverte de dépôts cireux en granulations. Ces cellules épidermiques

offrent peu de stomates. On rencontre ensuite une rangée de cellules en palissades *c. p.*, gorgées de chlorophylle; puis du parenchyme lacuneux *p.l.* fait suite aux cellules précédentes; on rencontre çà et là, dans ce parenchyme, des cellules renfermant des cristaux mâclés d'oxalate de chaux. Les cellules les plus voisines de l'épiderme inférieur *i*, renferment une matière colorante rougeâtre, qui diminue au fur et à mesure du développement des folioles, et n'offre plus qu'une teinte faiblement rosée plus tard. Une rangée de cellules épidermiques constitue l'épiderme inférieur, lequel présente de nombreuses stomates et des poils très developpés (fig. 77).

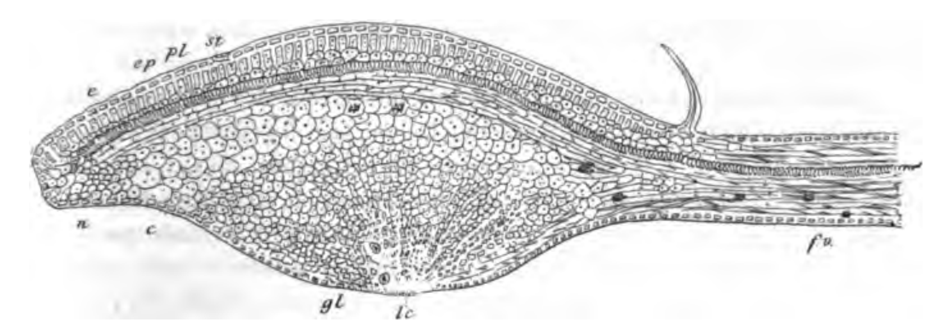


Fig. 77. — Section transversale de l'ampoule de la foliole montrant la situation et la structure anatomique de la glande.

e). Cuticule et épiderme supérieur. — *c. p*). Cellules en palissades. — *p. l*). Parenchyme lacuneux et cristaux mâclés d'oxalate de chaux. — *t*). Épanouissement de la nervure secondaire réduite à des trachées. — *g. l*). Glande située entre la bifurcation de la nervure secondaire. — *c*). Cellules assez régulières contenant une matière colorante rosée. — *f. v*). Faisceau fibro-vasculaire formant la nervure secondaire.

La présence de la glande se manifeste par un soulèvement de l'épiderme inférieur; au centre de la partie du limbe occupée par la glande, on remarque sur l'épiderme supérieur une légère dépression.

Une coupe tranversale de la foliole, passant également à travers la glande, montre que celle-ci repose presque à l'extrémité d'une nervure secondaire; quelquefois elle se trouve située sur le côté de la nervure et plus fréquemment elle repose au-dessous de celle-ci.

La structure anatomique de cet organe offre une assise de cellules épidermiques rencontrées dans la foliole, puis une rangée de cellules en palissades et quelques assises de parenchyme lacuneux; tous ces tissus sont analogues à ceux signalés dans la description de la foliole. Après les cellules lacuneuses, on voit la terminaison de la nervure secondaire réduite à des trachées, alors que primitivement les éléments libéro-ligneux de cette nervure remplissaient presque complètement le limbe de la foliole. On trouve enfin la glande, elle est circonscrite dans la bifurcation de la nervure précédente; elle est limitée d'une part par le parenchyme lacuneux. et d'autre part par l'épiderme inférieur.

Depuis son apparition initiale jusqu'à son parfait développement, la glande est constituée par des cellules allongées, à parois très minces, disposées en files convergentes vers la base de la glande, point où l'on constate une légère dépression à la surface de l'épiderme inférieur.

Si l'on fait une coupe sur une très jeune foliole on remarque que la glande est de forme ovoïde; l'examen portant sur des folioles plus développées montre que l'accroissement a lieu aux dépens du parenchyme lacuneux, et que la forme primitive de la glande ne se modifie pas. A l'état adulte le tissu cellulaire, coloré en vert jaunâtre peu intense, paraît avoir un rôle bien défini, comme organe de sécrétion; il renferme une matière de couleur jaunâtre, qui semble être une substance volatile à odeur nauséabonde.

Sur les glandes adultes, on remarque une dissociation des cellules situées vers la base de la glande, qui figure une lacune, par où s'échappe le liquide signalé plus haut. A la partie supérieure de cet organe, un parenchyme lacuneux comble l'espace compris entre la nervure et la masse glanduleuse. Dans ce tissu, on rencontre des cellules plus développées les unes que les autres et de forme régulière; elles contiennent une substance rosée, assez homogène, analogue à celles rencontrées dans les jeunes folioles. On y voit aussi des cellules à cristaux mâclés d'oxalate de chaux, réparties çà et là en notable quantité.

La glande adulte, qui a exercé ses fonctions de sécrétion pendant quelque temps, diffère peu de celle décrite plus haut; on remarque cependant que ses éléments se relâchent et que le liquide qu'elle renferme se réunit en globules, parfois assez sensibles. Lorsque cesse la fonction de sécrétion, la dissociation des éléments augmente et le tissu glanduleux devient d'un gris rosé, coloration probablement due à la répartition facile du liquide renfermé dans les cellules avoisinant la glande, lequel rencontrant le parenchyme lacuneux vide, s'y répand, et, par son départ, amène le changement que l'on vient de signaler.

CONCLUSION

L'étude de la glande de l'*Ailantus glandulosa* Desf. démontre que celle-ci se présente à la naissance de la foliole régulièrement constituée, et que les cellules qui constituent cette masse glanduleuse sont une dépendance du parenchyme et non des cellules épidermiques de la foliole; de plus, leur développement plus considérable, avec la présence du liquide jaunâtre, caractérise l'âge adulte de la glande, organe caractéristique de l'espèce.

M. Victor POMPILIAN

Ancien élève de l'École des hautes études.

ÉTUDE DE QUELQUES TIGES DE PLANTES HERBACÉES DICOTYLÉDONES

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 18 août 1883* —

M. Pompilian a étudié un grand nombre de plantes, au point de vue histologique surtout, et celles du genre Viola en particulier. Il est d'avis que pour l'étude complète d'une espèce, il faut tenir compte de toutes les particularités, aussi bien externes qu'internes; qu'à une modification externe d'une plante, correspond un changement dans la disposition et la conformation des éléments intimes de la tige de cette plante ; qu'il est très rare que deux espèces, même de même genre, offrent la même constitution et la même disposition des éléments de la tige Il a démontré cela l'année dernière, avec l'étude de la tige des vanilles; cette année il a fait un plus grand nombre d'observations sur les tiges herbacées des plantes dicotylédones, où il a constaté les faits mentionnés, et ces observations ont confirmé sa théorie; il demande la permission de revenir, à la séance prochaine, sur cette question, quand il parlera alors, surtout de *l'anatomie comparée des plantes du genre Viola et de quelques pipéracées.*

DISCUSSION

M. Blanche soutient avec l'auteur que l'anatomie de la tige est un caractère important pour contribuer à la fixation d'une espèce ; mais un caractère d'un rang secondaire. Néanmoins, il conseille à l'auteur de poursuivre les observations de ce genre, qui offrent un intérêt particulier pour la botanique.

M. JOLY

Vice-Président de la Société nationale d'horticulture.

LES ARBRES GÉANTS DE LA CALIFORNIE

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 18 août 1883* —

M. Joly présente un grand nombre de photographies des arbres géants de la Californie, photographies prises l'année dernière; elles sont accompagnées d'une courte notice très intéressante qu'il distribue aux membres de la section.

M. le Docteur L. QUÉLET

Lauréat de l'Académie des Sciences, à Hérimoncourt (Doubs).

QUELQUES ESPÈCES CRITIQUES OU NOUVELLES DE LA FLORE MYCOLOGIQUE DE FRANCE (1)

— *Séance du 20 août 1882* —

CLITOCYBE ISABELLA Q. Stipe *fistuleux*, grêle, flexueux, onduleux, souvent aminci de haut en bas, fragile, crème sale ou ocre pâle, subconcolore, *lisse*, *pruineux* au sommet, *tomenteux* à la loupe et *blanc* à la base. Chapeau campanulé ou convexe (0m,02-3), avec le bord festonné et fortement infléchi, scabriuscule, *hygrophane*, *ocre pâle*, plus foncé par le sec. Lamelles adnées-décurrentes, souvent *ramifiées*, épaisses, ondulées au bord, blanches puis crème ocracé. Spore ovoïde-sphérique (0mm,004-5), pointillée, ocellée, blanchâtre. (Pl. VI, fig. 1.)

Été. — Groupé ou fasciculé sur la terre des forêts ombragées. Jura, Affine à *diatreta*, il ressemble à *atropuncta*.

COLLYBIA LUPULETORUM Weinm. Stipe fistuleux, flexueux, *tomenteux-pulvérulent*, *blanc* au sommet, *fauve* au milieu et *bistre* en bas. Chapeau convexe, plan (0m,02), puis déprimé, glabre, strié, blanchâtre ou incarnat fauve. Lamelles adnées, blanchâtres, puis ocre-crème. Spore ovoïde (0mm,01).

Été. — En troupe dans les cultures. Aunis (G. Bernard).

COLLYBIA CAULICINALIS Bull. Stipe fibreux, fluet, à peine fistuleux, *pubescent*, chamois, aminci et brun à la base. Chapeau campanulé, puis plan (0m,012-15), membraneux, *tomenteux*, chamois ou café au lait. Lamelles libres, ventrues, épaisses, blanches, puis crème. Spore pruniforme (0mm,008-9), guttulée, hyaline.

Automne. — Sur les souches des graminées. Aunis (Bernard), Normandie.

COLLYBIA GRAMINEA Lev. (*Marasmius epichlœ* Fr.). Stipe subfiliforme, fistuleux, *cannelé*, *poilu*, brun, bistre. Chapeau convexe, plan (0m,01), *mamelonné*, membraneux, laineux, *zoné*, *brun* foncé, *blanc* au bord. Lamelles libres, assez serrées, blanches. Spore *sphérique* (0mm,012), pointillée, hyaline.

Été. — En troupe sur les souches de graminées, dans les prés. Jura. Très affine à *caulicinalis* qui est plus grand et moins foncé, avec la spore pruniforme et allongée.

COLLYBIA AERINA Q. Stipe fibro-charnu, creux au sommet, aminci en bas, strié, *fibrilleux*, jonquille, puis fauvâtre, naissant d'un réseau fibrilleux et *jaune*. Chapeau convexe déprimé, puis festonné (0m,03), mince, *finement tomenteux*, *olive* ou *bronzé*, verdoyant au bord. Chair humide, citrine verdâtre, *amère*; odeur vireuse. Lamelles sinuées, oncinées, *ventrues*, épaisses, espacées, souvent

(1) Ce mémoire peut être considéré comme le 12e supplément de l'ouvrage : *Les Champignons du Jura et des Vosges.*

anastomosées ou rameuses, citrines, puis rousses au bord et couvertes d'une pruine blanche. Spore ovoïde (0mm,008-9), blanche. (Pl. VI, fig. 2.)

Arrière-automne. — En troupe sous les pins. La Rochelle (G. Bernard).

Mycena rubella Q. Stipe filiforme, fistuleux, pubescent, puis lisse, striolé, laineux à la base, *blanc hyalin*, avec une teinte rosée et fugace au sommet. Chapeau membraneux, campanulé (4-5mm), glabre, diaphane, d'un *rouge orangé*, puis rouge rosé; marge brièvement incurvée, striée et rosée. Lamelles oncinées, blanches, puis rosées. Spore pruniforme (0mm,01), aculéolée. (Pl. VI, fig. 4.)

Automne. — Dans les mousses des bois arénacés. Environs de Paris (Boudier), Vosges, Ormont (R. Ferry). Voisin de *coccinea*, il ressemble à *clavus* Bull. t. 148 f. A. C., avec lequel il est cependant impossible de l'identifier, ce dernier ayant le stipe *farci*, le chapeau *charnu*, *uni* et convexe.

Pleurotus craterellus Dur. et Lév. (De Seynes, Agarics à forme pezizoïde, (fig. 2) (1). Sessile orbiculaire, cupuliforme (3-6mm), à peine incliné à la maturité, mince, *cilié* et *hérissé* de poils soyeux, puis frisé, blanc de neige. Lamelles libres, radiées autour d'un cône villeux dont les filaments portent des conidies ovoïdes, simples ou en grappe, ténues, blanc-crème. Spore ovoïde pruniforme (0mm,004-5), blanche.

Automne-printemps. — En guirlandes sur les arbustes, smilax, chèvrefeuille, clématite, ronce, dans les ravins ombragés et humides. Gard (de Seynes), Pyrénées (Doassans), Jura (Patouillard). Ressemble à *Lachnea leucotricha* A. S.

Pleurotus hypnophilus Pers. Blanc de neige. Membraneux, très ténu, orbiculaire (5-10mm) ou réniforme, *ruguleux*, striolé, glabre, retourné, puis latéral, fixé par un mycélium soyeux-aranéeux et blanc. Lamelles adnées, radiées, ténues, serrées. Spore en amande (0mm,006-8), grenelée, hyaline.

Automne-hiver. — Sur les mousses des troncs, *hypnum sericeum*. Collines du Jura. Affine à *perpusillus*.

Pluteus tenuiculus Q. (Grevillea, mars 1879). Stipe *très grêle*, fragile, pruineux et blanc. Chapeau ténu, *subglobuleux* (5-8mm), glabre, *strié* et brun bistré. Lamelles arrondies, ventrues, libres, blanches, puis rosées. Spore ellipsoïde-sphérique (0mm,01), guttulée, rosée. (Pl. VI, fig. 5.)

Printemps. — Dans les bruyères, aux environs de la Rochelle (G. Bernard).

Eccilia nigella Q. Stipe fluet, *plein*, court (5-8mm), glabre, *bai noir*, avec une houppe de filaments aranéeux à la base. Chapeau convexe ombiliqué (5-8mm), grenelé au centre, *strié*, *bai noir*, puis bistre. Chair bistre. Lamelles décurrentes, étroites, peu serrées, *grises*, puis purpurescentes. Spore ovoïde anguleuse (0mm,01), ocellée, incarnate. (Pl. VI, fig. 6.)

Automne-hiver. — Dans le sable des dunes de l'île d'Oleron (G. Bernard). Affine à *rhodocylix*.

Flammula spumosa Fr. Stipe grêle, fistuleux, flexueux, floconneux et fibrilleux, *pruineux* au-dessus d'une cortine annulaire, épaisse et soyeuse, *blanc* puis *citrin* pâle, fauve ou roux à la base. Chapeau convexe (0m,03-6), mince, glabre, rayé de fibrilles aranéeuses sous une couche gommeuse semi-fluide, citrin pâle puis fauve au milieu. Chair humide, légèrement amère, citrine ou

(1) Extrait des Annales de la Société Linnéenne de Maine-et-Loire, tome XI, page 8.

verdâtre. Lamelles sinuées adnées, minces, étroites, jaune paille puis fauve rouillé. Spore ellipsoïde-pruniforme (0^{mm},007-8), guttulée, fauve.

Été-automne. — Cespiteux sur les souches ou près des troncs dans les forêts humides. Espèce très affine à *gummosa* et que j'ai négligée jusqu'ici, parce qu'elle me paraît unie à la précédente par des formes variées, suivant la station et l'état météorique.

INOCYBE UMBRATICA Q. Stipe plein, grêle, glabrescent, pruineux-floconneux au sommet, renflé à la base, *blanc*, translucide en temps de pluie. Chapeau convexe, puis aplani (0^{m},02), mamelonné, mince, pruineux, puis soyeux et fendillé, *blanc* ou jaunâtre au milieu. Chair blanche, vireuse. Lamelles libres étroites, *blanches*, puis *incarnates* et enfin bistrées. Spore anguleuse-épineuse (0^{mm},008-10), ocre pâle. (Pl. VI, fig. 7.)

Été. — Dans les bois humides de la plaine. Il ressemble à *geophila*.

Inocybe cervicolor Pers. *Ic. pict.*, t. VIII, f. 4, doit être repris à la place de *Bongardii*. Weinm., pour rendre justice à l'auteur qui l'a décrit le premier et en a fait une excellente figure.

INOCYBE PRÆTERVISA Q. (Bres. fung. trid. t. 38.) Stipe plein, striolé, bulbeux, finement pubescent, pruineux au sommet, *blanc* puis *paille*. Chapeau campanulé (0^{m},03-6), *rayé*, *fibrilleux*, puis fendillé, *chamois*. Chair mince, *blanche*, douce, odeur vireuse. Lamelles libres, denticulées, *crème* puis chamois bistré. Spore ellipsoïde *anguleuse* (0^{mm},01-11), ocre pâle.

Été-automne. — Dans les forêts de conifères. Normandie. Affine à *grammata*, il ressemble à *fastigiata* avec lequel il est facilement confondu.

NAUCORIA SCORPIOIDES Fr. Stipe fistuleux, fluet, *flexueux*, aminci en haut, jonquille ocracé, *strié* par des *fibrilles blanches*, brun bistre en bas. Chapeau convexe (0^{m},01), mince, glabre, humide, roux ou brun fauve avec la *marge nankin*, pâlissant. Lamelles sinuées, arrondies, crème puis ocracées (nébuleuses-Fries). Spore pruniforme (0^{mm},01-12), fauve.

Automne. — En troupe dans les prés moussus et ombragés des Vosges.

CREPIDOTUS CALOLEPIS Fr. Stipe latéral réduit à un bulbe *velouté* et *blanc*. Chapeau conchoïde ou réniforme (0^{m},02), convexe, mince, translucide, crème ou jonquille pâle, élégamment *moucheté de fines mèches brunes*. Chair molle, blanc crème Lamelles adnées, molles, ocre crème puis brun rouillé. Spore pruniforme (0^{mm},008-10), ocre fauve.

Automne. — Imbriqué sur les branches sèches, frêne, orme et érable. Saintonge (P. Brunaud). Très affine à *mollis*.

PSALLIOTA BITORQUIS Q. Stipe *plein*, ovoïde, glabre, blanc, avec une *collerette membraneuse* au sommet et un *voile volviforme* près de la base, séparés par un sillon concave (5 à 10^{mm}). Chapeau arrondi (0^{m},05-9), épais, glabrescent, blanc de lait, puis crème ou ocre pâle au bord. Chair ferme, blanche, d'un incarnat rosé, puis bistré à l'air, d'une odeur forte et agréable de *campestris*. Lamelles écartées du stipe, arrondies, blanches, puis rosées et brun foncé. Spore ellipsoïde, subsphérique (0^{mm},005-6), occellée, d'un bai purpurin. (Pl. VI, fig. 8.)

Été. — Terrains calcaires et sablonneux. Alpes-Maritimes (Barla). Affine à *campestris* et à *villatica*, il ressemble à *Bernardii* et offre, par ses deux anneaux, la plus grande analogie avec *Armillaria imperialis*. Ce n'est, peut-être, que la forme australe du *campestris* L.

Stropharia spintrigera Fr. est une forme de *Hypholoma appendiculatum* dont le voile, mieux formé, reste attaché au stipe sous forme de collerette membraneuse.

Stropharia hypsica Fr., me paraît être la variété luxuriante des tourbières et des forêts humides, avec un anneau membraneux, du même *appendiculatum*.

Hypholoma coronatum Fr. est une forme plus élégante de l'*appendiculatum* dont le voile forme une jolie dentelle blanche suspendue à la marge du chapeau.

PSATHYRA BIPELLIS Q. Stipe tubuleux, grêle, fragile, pulvérulent au sommet, *villeux*, puis *satiné*, blanc violeté. Chapeau campanulé, puis étalé (0^m,02-3), hygrophane, *bai pourpre*, puis *incarnat rosé* et micacé; marge couverte de *flocons soyeux* et *blancs*, puis glabre et striée. Lamelles adnées, *blanc rosé*, puis *violet noir* avec un fin liséré blanc. Spore ellipsoïde (0^{mm},015), violette. (Pl. VI, fig. 9.)

Été. — Sur les brindilles et les vieilles souches des forêts ombragées. Jura. Affine à *spadicea* et *subatrata*.

COPRINUS EBURNUS Q. *Blanc* et *brillant*. Stipe fistuleux, *dur*, glabre. Chapeau ellipsoïde campanulé (0^m,03-4), charnu, *ferme*, mince, *strié*, poli, parsemé de petits flocons retroussés et fugaces. Lamelles libres, lancéolées, blanches, puis bai foncé, fondant tardivement. Spore en amande de (0^{mm},014), bai bistre. (Pl. VI, fig. 10.)

Été. — Disséminé dans les pelouses montueuses du Jura. Affine à *exstinctorius* et ressemble à *Psathyra gyroflexa*.

COPRINUS ALBULUS Q. *Blanc*. Stipe fistuleux, filiforme, droit (0^m,02), finement *pubescent* et terminé par une longue racine effilée. Chapeau campanulé-hémisphérique (5^{mm}), membraneux, translucide, *strié*, pubérulent à la loupe. Lamelles adnées-arquées, serrées, ténues, *blanches*, puis *pointillées* de *noir* (à la loupe). Spore pruniforme (0^{mm},02), bistre noir. (Pl. VI, fig. 11.)

Été. — Sur la paille enfouie dans la terre des jardins. Jura. Il ressemble à *Mycena tenerrima*, *cortinarius*, *mucosus*.

CORTINARIUS MUCOSUS Bull. t. 549 D. Stipe plein, épais, soyeux, floconneux, *visqueux*, *blanc* ainsi que la cortine annulaire et soyeuse. Chapeau convexe (0^m,06-10), épais au milieu, glabre, d'un beau *brun-acajou*, bai au sommet, souci sur la marge, avec une épaisse couche de gélatine. Chair compacte, dure dans le stipe, acidule et acre, *blanche*. Lamelles sinuées puis libres, crème ocre puis rouillées, avec une bordure dentelée et blanche. Spore pruniforme, *lancéolée* (0^{mm},015), 3-4 guttulée, ocre fauve.

Automne. — Dans les bois de pins sablonneux, environs de Paris (Boudier), Normandie, Vosges, Affine à *collinitus*.

CORTINARIUS SULFURINUS Q. Stipe plein, court, soyeux, *blanc-citrin* ou sulfurin pâle, bulbe marginé, blanc puis teinté de jonquille. Cortine blanche. Chapeau convexe (0^m,05-7), visqueux, *sulfurin* avec la bordure *blanche*, et, souvent, de petites taches *souci* au milieu. Chair sapide, blanche puis citrine. Lamelles adnées, émarginées, sulfurines puis fauves. Spore pruniforme (0^{mm},011-12) finement grenelée, ocre pâle.

Été-automne. — Dans les forêts de conifères montagneuses. Alpes-Maritimes. (Barla).

VESPERTINUS. Fr. Stipe plein, épaissi à la base, élastique, fibrilleux, d'un *blanc brillant.* Cortine jonquille et fugace. Chapeau convexe plan (0m,07-9), glutineux, *ridé-plissé* sur la marge, *jonquille* puis *jaune d'œuf* au milieu. Chair molle, fade. Lamelles émarginées, oncinées, jonquille incarnat puis nankin ou cannelle safrané.

Été. — Dans les forêts fouillées du Jura méridional.

STILLATITIUS. F. Stipe plein, tendre, fibrillo-soyeux, *visqueux*, *satiné* au sommet, *améthyste* ou *lilacin.* Collerette et cortine blanches ou lilacines. Chapeau campanulé (0m,04-6), puis aplani et gibbeux, souvent strié, glutineux, *gris bistré* ou *lilacin*, plus foncé au milieu. Chair molle, blanche, douce. Lamelles adnées, *incarnat violeté* puis cannelle. Spore pruniforme oblongue (0mm,014) aculéolée, fauve rouillé.

Var : *emunctus.* Stipe *lilacin azuré,* blanc au sommet. Chapeau *gris violacé* puis chamois.

Été-automne. — Groupé dans les forêts ombragées des Vosges et du Jura.

CAMURUS. Fr. Stipe creux, allongé, flexueux ou tortu, *argenté* au sommet, fibrilleux et *blanc,* même en dedans. Chapeau campanulé (0m,05-8), souvent oblique, presque membraneux avec un mamelon charnu et obtus, glabrescent, souvent crevassé fendillé, brunâtre grisonnant, prenant une teinte *jonquille* avec le centre brun. Chair très fragile, *blanche,* un peu vireuse. Lamelles adnées ou sinuées, minces, larges, gris argileux puis cannelle, presque brunes.

Automne. — En troupe dans les bois de hêtres des hautes Vosges.

CORTINARIUS URBICUS. F. Stipe plein, épaissi en bas, tendre, *villeux* au-dessus d'un *bourrelet floconneux* et *blanc,* fibrilleux floconneux au-dessous et blanc de lait. Chapeau campanulé convexe (0m,03-5), charnu, pruineux, *jonquille ocracé* mat, avec la bordure blanche. Chair mince, tendre, sapide, blanc de lait. Lamelles sinuées adnées, crème jonquille puis *ocracées.* Spore pruniforme (0mm,008), pointillée et ocracée.

Automne. — En troupe dans les forêts moussues. Vosges.

CORTINARIUS BRUNNEOFULVUS F. Stipe fibrocharnu, *fibrillo-strié,* brun clair ou roux avec la base épaissie, villeuse et blanche. Cortine fauve et fugace. Chapeau convexe (0mm,05-7), mince, finement *rayé* par des *fibrilles innées,* brun roux avec une bordure étroite, fauve clair. Chair blanche, fauve ocracé au bord. Lamelles sinuées, *larges,* ocracées puis brun safrané. Spore en amande (0mm,01); finement grenelée et fauve.

Fin automne. — Dans les forêts de sapins moussues. Alpes, Jura et Vosges.

CORTINARIUS INCISUS. P. Stipe fibrocharnu, grêle, flexueux, fibrillo-floconneux, *ocracé* ou *fauve* avec un anneau *floconneux blanc.* Chapeau campanulé (0m,02-4), plus ou moins *pointu,* mince, satiné puis fendillé, *souci* ou *fauve rouillé,* plus rarement brun ou olivâtre. Chair acidule concolore. Lamelles adnées, espacées, jonquille puis nankin. Spore pruniforme (0mm,01), jonquille, ocracé.

Été-automne. — Groupé dans les forêts de pins humides ou tourbeuses.

CORTINARIUS HEMITRICHUS. P. Stipe creux, grêle, *brunâtre,* couvert de *flocons*

blancs et muni d'un anneau *membraneux* et *blanc*. Chapeau campanulé convexe (0^{m},04-5), plus ou moins mamelonné, *bai* ou *brun*, palissant, orné, au bord, de *jolis frisons fibrilleux* et *blancs* (fugaces en temps de pluie). Lamelles sinuées, serrées, larges, *améthyste*, argileuses puis cannelle. Spore ovoïde (0^{mm},006-7), grenelée et fauve.

Automne. — Dans les forêts ombragées d'aunes et de bouleaux. Il ressemble à *castaneus*.

Cortinarius cypriacus F. Stipe spongieux puis creux, grêle, *fibrilleux*, *strié*, plus clair que le chapeau et *violeté* au sommet. Cortine fugace. Chapeau campanulé (0^{m},03-5), bossu avec la marge brisée et *lilacine*, hygrophane, *submembraneux*, *cannelle* puis *fauve*. Chair ténue, humide. Lamelles émarginées, minces, larges, *améthyste lilacin* puis nankin. Spore pruniforme (0^{mm},01-12), aculéolée et fauve.

Automne. — Dans les forêts ombragées de la plaine. Il ressemble à *impennis* mais il est beaucoup plus petit.

Cortinarius illuminus Fr. Stipe grêle, creux, aminci en haut, mou, soyeux, blanchâtre, *strié* par des *fibrilles rousses* ou *purpurines*, blanc à la base. Chapeau campanulé (0^{m},04-7), mince, humide, glabre, fauve, briqueté, *rayé* par des *fibrilles* innées et plus claires. Chair tendre, blanche, roussâtre à l'air. Lamelles sinuées-adnées, espacées, larges, ocre pâle, puis fauve cannelle. Spore pruniforme (0^{mm},012-15), allongée, lisse et fauve.

Été-automne. — Dans les forêts montueuses, surtout de conifères. Voisin de *castaneus* et *fulvescens*.

Hygrophorus puniceus, var. nigrescens Q. Stipe fibreux, creux en haut, rigide, fissile, strié, citrin, orangé-rouge au sommet, aminci et blanc à la base. Chapeau campanulé (0^{m},01), obtus, lobé, festonné, fragile, fissile, *sec*, jonquille, rayé de fibrilles orangées, puis *gris-perle* et satiné. Chair mince, succulente, orangée, blanche dans le stipe, insipide et inodore. Lamelles libres, épaisses, larges, érodées, citrines, orangées à la base, puis *grises*. La cuticule, la chair et les lamelles *noircissent* à l'air ou au toucher. Spore ellipsoïde-pruniforme (0^{mm},013-15), hyaline.

Automne. — Sur les pelouses. Alpes-Maritimes (Barla). Il est moins affine à *conicus* qu'à *puniceus*, auquel il ressemble.

Hygrophorus gliocyclus. Stipe charnu, aminci et oblique en bas, *visqueux*, blanchâtre puis paille. Anneau étroit, *glutineux*. Chapeau convexe plan (0^{m},05-9 bossu, très glutineux, papilleux au centre, blanchâtre, jaune paille. Chair épaisse, flasque, sapide, blanc hyalin. Lamelles décurrentes, espacées, épaisses, blanchâtres puis paille ou incarnates. Spore ovoïde allongée (0^{mm},006-7), hyaline.

Automne. — En troupe dans les bois gramineux de pins. Jura et Vosges.

Hygrophorus vitellinus. Fr. Stipe grêle, fistuleux, flexueux, fragile, lisse, jonquille pâle. Chapeau convexe-ombiliqué (0^{m},02), avec la marge festonnée, *striée-plissée*, submembraneux, glabre, visqueux, *citrin*, *blanchissant* ainsi que le stipe et translucide. Lamelles *décurrentes*, assez espacées, crème jonquille puis jaune d'œuf, Spore ellipsoïde-pruniforme (0^{mm},01), multiguttulée, hyaline.

Été. — Dans les bois sablonneux, sur le grès vosgien, basses Vosges (T. Barbiche). Affine à *laetus* il ressemble à *ceraceus* dont il se distingue par ses lamelles longuement décurrentes.

RUSSULA BARLÆ Q. (1). Stipe charnu-spongieux, dur, ridé, pruineux-soyeux, blanc de neige. Chapeau convexe, puis aplani en coupe (0m,06-9), compacte, visqueux, puis sec, lisse, *jaune abricot* teinté de *rouge-orangé*, puis *jonquille*, souvent crevassé-aréolé. Chair *ferme, douce*, blanche, à odeur faible de mélilot. Lamelles sinuées, libres, crème, puis jonquille à teinte safranée. Spore sphérique (0mm,009), finement grenelée-aculéolée, jonquille pâle. (Pl. VI, fig. 12.)

Été. — Forêts montagneuses et subalpines. Alpes-Maritimes (Barla). Affine à *roseipes* ; adulte il ressemble à *maculata* et à *ochroleuca*; il n'a que les couleurs de *chameleontina*.

RUSSULA ROSEIPES Sec. (Bres. (2) Ic. Trid. XL. ?) Stipe grêle, plus épais à la base, spongieux, *blanc, rosé* d'un côté (chiné de rose, mais d'un seul côté, Sec.). Chapeau convexe, puis aplani en coupe (0m,04-6), mince, peu visqueux, d'un *rouge-orangé* clair, puis jonquille au milieu. Chair tendre, blanche, *douce*, à odeur agréable. Lamelles libres, ténues, bifurquées à la base, crème-*jonquille*, puis abricot avec l'arête souvent *rosée*. Spore sphérique (0mm,009-10), aculéolée, ocellée, jonquille.

Été. — Dans les bois sablonneux. Normandie, environs de Rouen (A. Le Breton). Affine à *chameleontina*; il ressemble à *veternosa*.

MARASMIUS IMPUDICUS Fr. Stipe grêle, fistuleux, tenace, radicant, *violacé* et *recouvert* d'un *duvet blanc*. Chapeau convexe plan (0m,02-3), mince, glabre, *strié* sur la marge, bai clair ou roux, pâlissant, souvent teinté de pourpre ou de lilas. Odeur nauséeuse. Lamelles *libres*, espacées, *ventrues*, incarnates ou grisâtres, puis blanchâtres. Spore ovoïde oblongue (0mm,008), finement aculéolée.

Automne. — Groupé dans l'humus des forêts de conifères des montagnes, Alpes-Maritimes (Barla), Tyrol (Bresadola). Celui de la page 307, Ire partie, Ch. Jura et Vosges, est une variété du *fœtidus*.

BOLETUS SANGUINEUS, var. GENTILIS Q. Stipe grêle, aminci en bas, fibro-charnu, tendre, glabre, à peine fibrilleux, citrin pâle, teinté de rose. Chapeau convexe (0m,04-5), visqueux, *rose incarnat* avec de *fines rides* plus foncées. Chair *molle*, humide, marbrée, blanc-citrin, puis *rosée*, douce, à odeur de fruits. Tubes un peu décurrents, courts (5mm), jaunes; pores composés (1-2mm), anguleux, d'un jaune sulfurin brillant. Spore ellipsoïde-cylindrique (0mm,011-14), guttulée, citrine. (Pl. VI, fig. 13.)

Été. — Dans les forêts ombragées de la plaine, Jura.

POLYPORUS PALLESCENS Fr. Sessile, conchoïde, réniforme (0m,04-6), lobulé ou festonné, *très mince* (2mm), uni, finement cotonneux, isabelle ou café au lait. Chair tendre, puis coriace, fragile, crème, odeur de mousseron. Tubes courts (1-2mm); pores petits (0mm,5), polygones, inégaux, *pubescents, blancs*, prenant une teinte jonquille. Spore ovoïde oblongue (0mm,006), ponctuée, hyaline.

Automne. — Imbriqué sur les souches, empâtant brindilles et plantes. Champagne (Briard). Paraît très voisin de *alligatus* Fr.

CALODON AMICUM Q. (Grevillea, mars 1879) (3). Stipe court, fibreux, tomenteux,

(1) Dédié à M. J.-B. Barla, le savant explorateur des champignons du pays de Nice et des Alpes-Maritimes.

(2) La russule des bois de pins, que l'excellent mycologue du Tyrol annonce comestible, me paraît être une variété distincte.

(3) Dédié à mon ami E. Boudier, en souvenir des agréables explorations que nous avons faites ensemble, dans les forêts de Fontainebleau et de Montmorency.

aranéeux, ocracé ou fauvâtre. Chapeau plan (0^m,1), anfractueux, festonné, tomenteux, *gris perle* avec le *bord blanc*. Chair fibro-charnue, cotonneuse dans les couches supérieures, grisâtre, striée et rayée de bistre. Saveur et odeur acidules. Aiguillons courts (2^{mm}), ténus, serrés, *gris argenté*, puis *lilacin* (brunissant au toucher). Spore sphérique (0^{mm},004-5), verruqueuse et *hyaline*. (Pl. VI, fig. 14.)

Été. — En troupe ou connés dans les bois sablonneux. Vosges. Environs de Paris et de Rouen. Très affine à *gracile*, dont le stipe est gris, la chair blanche et les aiguillons blanchâtres incarnats.

CRATERELLUS CRISPUS Sow. Stipe grêle, creux, pruineux, jonquille grisonnant. Chapeau charnu membraneux (0^m,01), festonné, frisé au bord, glabre, *gris jaunâtre*. Hyménium uni, puis rugueux ou ridé, pruineux, *ocre-jonquille*. Spore pruniforme 0^{mm},01 pointillée, blanche.

Été-automne. — En troupe dans les bois argilo-sableux. Vosges et Jura. Intermédiaire entre *sinuosus* et *pusillus*. Ces trois espèces diffèrent peu et pourraient être réunies.

THELEPHORA CRUSTACEA Schum. Étalé (0^m,05-10), *très spongieux*, épais, bosselé, ondulé, tomenteux, *bai noir*; marge laineuse et *blanche*. Chair cotonneuse bai noir. Hyménium velouté, grenelé, bai violacé, noircissant. Spore globuleuse ou réniforme (0^{mm},01), baie, couverte d'aiguillons aigus.

Été. — Sur la terre, les feuilles mortes et les racines des arbres. Jura. Affine à *cæsia*.

STEREUM VENOSUM Q. Étalé (0^m,05-9), membraneux-coriace, cotonneux, brun. Hyménium fortement *ridé*, *pruineux-velouté*, *brun bistre*, pâlissant; marge étroitement réfléchie, crispée, *tomenteuse*, *blanc-crème*. Spore ovoïde, oblongue (0^{mm},012), hyaline.

Hiver-printemps. — Sur les branches mortes, coudrier, hêtre, noyer. Jura. Affine à *striatum*. *Thelephora betulæ* Schum., Saell. 2, p. 396, omis par Fries, paraît être la même espèce.

CORTICIUM ALLIACEUM Q. Appliqué, membraneux (0^m,02-3), farineux-aranéeux, *blanc de neige*. Hyménium onduleux, pubescent-pruineux, puis crevassé, exhalant une *odeur alliacée* et fugace. Spore ellipsoïde allongée (0^{mm},015) en saucisson, 2-3 guttulée, hyaline.

Automne. — Sur l'écorce de l'érable champêtre, du saule et du peuplier. Lorraine (T. Barbiche), Jura. Affine à *serum*.

CLAVARIA EPIPHYLLA Q. Clavule (0^m,01), filiforme, aiguë ou obtuse, pruineuse, blanc de neige, translucide et atténuée en stipe très court ($1-2^{mm}$,). Spore pruniforme allongée (0^{mm},006), hyaline. (Pl. VI, fig. 15.)

Automne. — Cespiteux sur les feuilles pourrissantes d'aune. Jura (Patouillard). Affine à *aculina*.

TYPHULA CORALLINA Q. et Pat. Clavule filiforme, flexueuse (5^{mm}), simple ou *rameuse*, glabre, *blanche*, naissant, par un stype à peine distinct, d'un *sclérot* arrondi ou oblong et *brun*. Baside bispore. Spore ovoïde pruniforme (0^{mm},006), hyaline. (Pl. VI, fig. 16.)

Automne-hiver. — Groupé sur les tiges de menthe des bois. Jura (Patouillard). Affine à *gracilis* et à *furcata* (*Pistillaria* Smith).

Typhula stolonifera Q. Clavule fusiforme, obtuse (2-3mm), glabre, blanche. Stipe capillaire (4-6mm), *poilu* et blanc, inséré angulairement à l'extrémité d'un *stolon couché*, filiforme, glabre et *brun*, naissant d'un sclérote *globuleux* et noir avec l'intérieur blanc. Spore ovoïde pruniforme (0mm,007), hyaline. (Pl. VI, fig. 17.)

Automne. — Épars dans les feuilles des bois feuillés. Jura (Patouillard). Ressemble tout à fait à *gyrans*, dont il n'est peut-être qu'un lusus.

Pistillina Patouillardii. Q. *Sphærula capitata* Pat. Tab. an. fung., nº 60 (1). *Blanc.* Capitule globuleux (2mm), avec la *base déprimée*, concave, charnu, pruineux. Stipe très ténu, droit, *villeux*, diaphane. Hyménium tapissant la partie sphérique du capitule. Spore pruniforme (0mm,007?), allongée et hyaline.

Printemps. — Sur les tiges et les feuilles sèches des ronces. Jura (Patouillard).

Pistillaria fulgida Fr. Clavule cylindrique, flexueuse (1-2mm), glabre, d'un *fauve-orangé*. Stipe court (5mm), atténué en haut, *jonquille*. Baside ovoïde monospore, rarement bispore. Spore ovoïde oblongue (0mm,008), hyaline.

Automne. — Sur les feuilles pourrissantes. Jura, sur la pivoine (Patouillard). Affine à *Syringæ* Fuck.

Pistillaria pusilla Pers. Clavule cylindrique (1-2mm), parfois *lancéolée*, obtuse, simple ou géminée, glabre, *blanche*. Stipe très court (0mm,1-2), glabre, blanc. Baside tétraspore. Spore ovoïde oblongue (0mm,006?), hyaline.

Automne-hiver. — Sur les brindilles pourries. Jura (Patouillard). Affine à *culmigena.*

Pistillaria diaphana Schum. Clavule ellipsoïde-cylindrique (1-2mm), glabre, *diaphane, blanche.* Stipe court (1-2mm), *bulbilleux*, glabre, *jonquille.* Baside tétraspore. Spore ovoïde pruniforme (5-6mm), hyaline.

Hiver-printemps. Sur les feuilles d'aune pourrissantes. Jura.

Var : *albo-brunnea* Q. in Patouill. Tab. an. fung., nº 52. Clavule allongée, souvent bifurquée, glabre, blanc-hyalin. Stipe fin, court (1-2mm), dilaté à la base, glabre et *brun*. Spore plus fusiforme.

Sur les feuilles pourrissantes de poirier. Jura (Patouillard).

Pistillaria rosella Fr. Clavule acuminée, souvent bifurquée (2mm), glabre, pruineuse, *rose incarnat.* Stipe court (1mm), dilaté à la base, *blanc*, pellucide. Baside tétraspore. Spore ellipsoïde allongée (0mm,008), pruniforme, hyaline. Des stylospores ellipsoïdes oblongues, hyalines, accompagnent souvent ou remplacent les basides et forment, à la base du stipe, des touffes *globuleuses* et couleur *chamois.*

Var. *ramosa* Patouill. Tab. an. fung., nº 53.

Automne. — Sur les tiges pourrissantes. Pivoine (Patouillard).

Pistillaria maculæcola Fuck. Clavule ovoïde, subfusiforme (0mm,5-7), glabre, *jonquille.* Stipe fluet, cylindrique, *blanc hyalin* (incrusté d'oxalate de chaux). Baside monospore. Spore ovoïde pruniforme (0mm,006-7), hyaline.

Automne-hiver. — Sur feuilles pourries de tremble, etc. Jura et Vosges.

(1) Cette élégante hyméniée ne me paraît pas être le type d'un nouveau genre : il a, en effet, les caractères d'un *pistillina*, et si la base stérile n'était pas très distincte et bien constante, je n'y verrais qu'une forme sphéroïde du *pistillaria inæqualis* ou *ovata*, qui ont le même habitat et offrent diverses formes, conique, ovoïde, sphérique et réniforme.

Pistillaria Patouillardii (1) Q. in Patouill. Tab. an. fung., n° 48. Clavule filiforme (2mm), *pointue*, pruineuse, *blanche*. Stipe court (0mm,2-3), glabre, *fauve*, naissant rarement d'un sclérote globuleux, bosselé et *brun* clair. Baside bispore. Spore ovoïde oblongue (0mm,008?), hyaline.

Automne-hiver. — Isolé ou groupé sur les tiges de cirse. Jura (Patouillard). Surtout affine à *pusilla*, c'est une miniature du *Clavaria acuta*.

Pistillaria cardiospora Q. in Patouill. Tab. an. fung., n° 55. Clavule ovoïde ou ellipsoïde (0mm,5), glabre, blanc de neige. Stipe fin (0mm,5), glabre ou pubérulent, diaphane, blanc hyalin. Baside tétraspore. Spore *cordiforme* triangulaire (0mm,0035), hyaline.

Hiver-printemps. — Sur les feuilles sèches de graminée, brome. Jura (Patouillard). Affine à *ovata* et à *culmigena*, tous deux plus grands.

Pistillaria Helenæ Patouillard, in Litt. et in Tab. an. fung., n° 57. Clavule filiforme (5-6mm), onduleuse, souvent rameuse, glabre, blanche ou incarnate, surmontée d'une pointe stérile, flexueuse et *rosée*. Stipe court (2-3mm), fibreux, glabre, *rosé*, puis *bai* ou *bistre*. Baside bispore. Spore pruniforme (0mm,003?), hyaline.

Hiver. — Cespiteux sur les feuilles et les ramilles, orme. Jura (Patouillard). Affine à *rosella* et à *tenuis* (*typhula* Fr.).

Pistillaria acuminata Fuck. Clavule courte (0mm,5-10), filiforme, *acuminée*, glabre, *blanche*, avec un stipe très court et glabre. Baside bi-tétraspore, Spore ovoïde, puis pruniforme (0mm,005-6), hyaline.

Hiver. — Épars sur les feuilles mortes, orme. Jura (Patouillard).

Pistillaria Queletii Patouill. Tab. an. fung., n° 45 (*obversa* Q. litt.). Clavule cylindrique, *sessile*, courte (1-2mm), *blanche*, surmontée d'une *pointe stérile*. flexueuse, effilée (1mm), hyaline. Baside bispore. Spore pruniforme (0mm,008?), hyaline.

Automne-hiver. — Sur les tiges d'armoise. Jura (Patouillard). Diffère surtout de *acuminata*, par l'absence de stipe.

Exidia Thuretiana Lév. Discoïde (3-5mm), puis membraneux à *bord libre*, gélatineux, *tenace*, diaphane, hyalin, avec un voile byssoïde fugace. Hyménium plan, ondulé, pruineux, *blanc opalin*. Baside tétraspore (monospore Lév.); spore en saucisson (0mm,012-14), presque réniforme (Lév.), guttulée, hyaline.

Hiver. — Sur les souches, ramilles, tiges d'herbe et mousses. Jura. Ressemble à *Tremella albida* et à *T. nucleata*.

Guepinia merulina P. (2) (*Phialea merulina* P. M. E. I., p. 279). Ce nom, heureusement tiré des plis ténus qui ornent la cupule, doit être substitué à celui de *Cochlearis* (Jura et Vosges, III, p. 119 et I, pl. XX, fig. 6) : *Hyménium*

(1) Dédié à M. Patouillard, le savant et habile naturaliste de Poligny (Jura), auteur des *Tabulæ analyticæ fungorum*, 1883.

(2) De tout temps, les botanistes ont cherché à établir la priorité dans les noms des plantes. autant pour rendre justice au premier descripteur d'une espèce, que pour alléger la nomenclature déjà trop lourde. Je crois, pour ma part, qu'il y a moins d'inconvénients à rétablir l'antériorité des noms spécifiques que de donner, incessamment, à des espèces connues, des noms nouveaux, et, de créer de nouveaux genres, par la dilacération de plus anciens et de plus naturels, comme il arrive si souvent en mycologie. — Le *Guepinia merulina* vient d'être, à son tour, publié sous les noms de *Dacryomyces contortus* Ces. in Rab. herb. myc. (1860), *Guepinia contorta* De Bary, morph. Pilz. (1866), *G. buccina* Sacc. myc. Ven. (1873), *Guepiniopsis tortus* Patouill. (Tab. an. fung., n° 62. — 1883).

supère, cupuliforme. Spore ellipsoïde larmiforme (0mm,01-12), *2-3 guttulée, hyaline, sur une baside bispore et pyriforme.* Je n'avais trouvé, autrefois, que des spécimens portant seulement des spores ou conidies à l'extérieur de la cupule: *spore ellipsoïde oblongue* (0mm,015), *hyaline, sur une baside tétraspore.* Plus tard, j'ai reconnu l'hyménium cupulaire, bien observé, longtemps avant, par mon ami Boudier, avec notre regretté Léveillé qui, sans pouvoir lui assigner de nom, prit cette jolie tremelloïde pour un nouveau *cantharellus.* Une figure inédite de Boudier a disparu, pendant le siège de Paris, avec la précieuse collection iconographique des champignons de Léveillé.

Rhizopogon suavis Q. (Grevillea, mars 1879). Arrondi ou oblong (0m,01), bosselé, tomenteux, *jonquille* (brunissant à l'air). Peridium membraneux, mince, orné de cordonnets *châtains*, ramifiés et terminés par un réseau aranéeux. Glèbe *pleine*, élastique, *hyaline*, puis *olivâtre;* cellules arrondies, à cloisons ténues, soyeuses et blanches. Odeur fine de miel et de musc. Spore (5-7 par baside), pruniforme (0mm,005-7), biocellée, *ocracée.* (Pl. VII, fig. 1.)

Été. — Bois ombragés des collines du Jura.

Tuber fulgens Q. (Grevillea, mars 1879). Globuleux (0m,01-2), *excavé.* Peridium *papillé-furfuracé*, d'un beau *fauve orangé* avec l'orifice de l'excavation *sulfurin.* Glèbe *dure*, odorante, *jaune abricot* ou subconcolore, *marbrée* de *veines blanches.* Spore sphérique (0mm,03), largement alvéolée, fauve. (Pl. VII, fig. II.)

Été. — Dans les bois des collines jurassiques. Diffère de *excavatum* par les verrues, la spore et la couleur.

Mitrula nigripes Q. Stipe cylindrique ou comprimé, court (0m,01), renflé à la base, finement ridé, glabre, *bistre violacé.* Mitre ovoïde oblongue (0m,01), *aplatie, ridée*, ondulée crème-jonquille ou incarnate avec le sommet rosé ou rougeâtre. Chair tendre, blanche, à odeur douce. Spore *aciculaire* (0mm,05), guttulée en chapelet, hyaline. (Pl. VII, fig. 3.)

Printemps. — Cespiteux ou épars dans les bois arénacés des Alpes-Maritimes (Barla). Affine à *rufa* P.

Helvella atra Kön. Stipe *plein*, grêle, court, ferme, *blanc* en dedans, pulvérulent, *noir*, renflé avec une fossette et isabelle à la base. Mitre membraneuse, (0m,02), *trilobée*, festonnée, libre ou soudée au stipe par le bord d'un lobe, glabre, d'un beau noir mat. Hyménium noir sous une pruine grisâtre. Spore ellipsoïde (0mm,015-18), ocellée.

Automne. — Dans les forêts montagneuses. Alpes-Maritimes (Barla).

Helvella pezizoides Afz. Décrit sous le nom d'*atra*, champignons du Jura et des Vosges, II, page 384. La spore est semblable à celle d'*atra.*

Helvella Queletii. Bres. Fungi Tridentini, III, t. 42. Décrit sous le nom de *Peziza helvelloides* Fr. Champignons du Jura et des Vosges, II, page 385.

Helvella nana Q. Stipe grêle, court (3-5mm), cylindrique ou cannelé, villeux à la base, ocracé. Mître cupuliforme (0m,01), puis festonnée et lobée, mince, coriace, pruineuse, *cendrée, noircissante.* Hyménium *noir.* Spore ellipsoïde (0mm,02-23), ocellée. (Pl. VII, fig. 4.)

Hiver. — En troupe dans les bois arénacés des Alpes-Maritimes (Barla). Affine à *atra.*

Peziza ampelina Q. (Grevillea, mars 1879). Cupule hémisphérique, puis

festonnée, plissée à la base, céracée, fragile, furfuracée-grenelée, *blanche* ou *bleuâtre*. Hyménium *violet foncé*, puis *purpurin*. Spore *ellipsoïde-lancéolée* (0mm,015-20), biocellée. (Pl. VII, fig. 5.)

Été. — Sur la terre mêlée de charbon et de sable, jardins, cours, etc. Voisin de *Boltonii* (Soc. bot. bull., t. XXV, p. 290).

PEZIZA MARSUPIUM Pers. doit remplacer *succosa* Berk (ch. du Jura et des Vosges, II, pl. V, fig. 11); la description de Persoon indique clairement la même espèce, si abondante, en été, dans les bois de la plaine et l'on doit conserver le nom qui lui a été donné le premier.

PEZIZA BUXEA Q. Cupule orbiculaire, puis flexueuse (0m,01-2), mince, céracée, fragile, *pulvérulente*, jaune serin clair, fixé par de *fins filaments blancs*. Hyménium citrin pâle. Spore ellipsoïde oblongue (0mm,016-20), hyaline. (Pl. VII, fig. 6.)

Été. — Groupé sur l'humus des bosquets. Jura. Affine à *olivacea* et *lancicula*.

PEZIZA LUTEONITENS Berk et Br. Cupule semi-globuleuse, puis flexueuse (0m,01-2), céracée, *jonquille* pâle, pruineuse et *blanche* au bord. Hyménium d'un beau jaune orangé. Spore ellipsoïde (0mm,015), lisse et hyaline.

Été-automne. — En troupe sur le sol arénacé des forêts montagneuses des Vosges. Ressemble et affine à *aurantia*.

HUMARIA MURALIS Q. (Grevillea, mars 1879). Cupule hémisphérique, puis plane (1-2mm), céracée, *citrine* avec la *marge floconneuse* et *blanche*. Hyménium d'un beau jaune d'or, puis orangé. Spore naviculaire (0mm,02-3), 2-3 guttulée. (Pl. VII, fig. 7.)

Automne-printemps. — Sur les vieux murs et endroits sableux, parmi les petites mousses (*Bryum*, *Phascum*).

PHIALEA CURREYI Berk. *Juncifida* Nyl. obs. cir. Pez. Cyathiforme; cupule mince, flexueuse (5-10mm), céracée, *diaphane* glabre, *incarnat*, puis chamois. Stipe fluet (1-8mm), scabriuscule, bistre noircissant, naissant d'un sclérote *cylindrique* (6-10mm), *cannelé*, *noir*, *blanc* en dedans et moulé dans l'écorce du jonc. Spore *bacillaire* (0mm,01-12), incurvée, hyaline.

Printemps. — Cespiteux sur les joncs aux environs de Montmorency (Boudier). Affine à *subularis* et à *granigena*.

PHIALEA LILACEA Q. (Grevillea, mars 1879). Cyathiforme, obconique (1-2mm), tendre, pellucide, glabre, *lilacin*. Hyménium creux, *lilacin*, puis glauque. Spore ellipsoïde (0mm,008), lancéolée, biocellée. (Pl. VII, fig. 8.)

Printemps-été. — Fasciculé sur des branches immergées des forêts marécageuses. Alsace.

MOLLISIA MICACEA Pers. Cupule ovoïde, puis hémisphérique (0mm,3-6), mince, céracée, tenace, *ocre incarnat*, diaphane, fauve incarnat par le sec; marge finement *pubescente* et blanchâtre, enroulée et *striée* par le sec. Hyménium concave, incarnat fauve. Spore baculiforme (0mm,01-11), subcunéiforme.

Printemps. — Aggloméré sur les grandes plantes, chardon penché. Jura (Chaillet). Affine à *aureola* et *pulchella*.

MOLLISIA OPALINA Q. (Grevillea, mars 1879). Cupule discoïde (1mm), céra-

cée, ferme, pruineuse, glabre, diaphane, *hyaline* ou *opaline*. Hyménium plan, *lilacin* ou *glauque* (améthyste par le sec). Spore bacillaire (0mm,012), hyaline. (Pl. VII, fig. 9.)

Printemps. — Sur les branches pourrissantes, au bord des marais tourbeux. Alsace.

Mollisia piceæ Pers. Cupule sessile, discoïde, orbiculaire (0mm,5-8), charnue, ferme, *pulvérulente*, *gris* clair. Hyménium plan, pruineux, *olive*, puis noirâtre. Spore ellipsoïde (0mm,018), biocellée, hyaline.

Printemps. — Sur les aiguilles de sapin, encore fixées aux ramilles. Jura (Chaillet), Vosges.

Mollisia gentianæ P. Cupule globuleuse (1-1mm,5), céracée, glabre, *fuligineuse* puis *noire*, avec une bordure blanchâtre. Hyménium concave, *gris* puis *noir*. Spore ellipsoïde allongée (0mm,007-10), guttulée à chaque bout.

Été automne. — Groupé sur les grandes plantes, gentiane, stachys, cardère.

Helotium stagnale Q. Stipe fluet (3-5mm), souvent allongé (0m,01-2), glabre, *ocracé*, *olive bistré* à la base. Disque convexe plan (5mm), céracé, ferme, glabre. Hyménium *jaune d'ambre incarnat*, puis *bistré*. Spore ellipsoïde, en saucisson (0mm,013), biocellée, hyaline. (Pl. VII, fig. 10.)

Printemps. — Sur les feuilles et les brindilles au bord des étangs. Alsace. Affine à *clavus*.

Helotium sulfurinum Q. (Grevillea, mars 1879). Cyathiforme (0mm,5-1), substipité, tendre, pruineux, *blanc* ou teinté de *citrin*. Hyménium concave, d'un *jaune sulfurin* brillant, devenant *hyalin* en temps de pluie et reprenant sa couleur jaune par le sec. Spore fusiforme (0mm,012), 4 guttulée, droite ou incurvée. (Pl. VII, fig. 11.)

Printemps. — En troupe sur les branches sèches du coudrier. Jura. Affine à *citrinum*.

Lachnella lactea Q. (Grevillea, mars 1879). Cupule ovoïde-sphérique (1mm), ferme, couverte et ciliée de *poils soyeux*, *grenelés* et *blancs*. Hyménium concave, *blanc-crème*. Spore aciculaire (0mm,015), multiseptée. (Pl. VII, fig. 12.)

Printemps. — En troupe sur les grandes plantes sèches, hyèble. Paraît avoir été confondu avec *Cyphella villosa* sous le nom de *Peziza villosa* Pers. Voisin de *mollissima* Lasch, qui est plus petit (0mm,4-5), avec la spore (0mm,008-14) non cloisonnée, et dont il n'est peut-être que l'état de maturité.

Ascophanus ruber Q. (Grevillea, mars 1879). Globuleux, puis hémisphérique (1mm), rouge briqueté, hérissé de *fines soies blanches* et brillantes. Hyménium plan, papillé, d'un beau *rouge orangé*. Spore ellipsoïde (0mm,02), hyaline, (Pl. VII, fig. 13.)

Printemps. — Sur la bouse des pâturages montagneux du Jura. Ressemble à *Ascobolus ciliatus* dont il n'a pas la marge bordée de blanc ni la spore violette.

Valsa pisiformis Pers. (litt. ad Mougeot). Urcéole membraneux-coriace, globuleux-lenticulé (3-5mm), mamelonné, *furfuracé*, brun bistre. Périthèces nombreux (80 à 100), petits, sphériques, noirs. Ostioles ponctiformes formant un petit *disque grenelé* et *grisâtre*. Nucléus gris. Spore cylindrique (0mm,003), arquée.

Printemps. — Sur l'écorce des branches de chêne dont il soulève l'épiderme. Vosges (Mougeot). Ressemble à *Auerswaldü* auquel il est affine.

VALSA LEPROSA P. Pustule mammiforme (3-4mm), libre ou confluente. Périthèce sphérique (1mm), carbonacé, noir (5 à 12), dans un pseudostroma blanc. Ostiole granulé. Spore cylindrique (0mm,011), incurvée, hyaline.

Printemps. — Dans l'écorce de tilleul. Vosges (Mougeot), Champagne (Briard).

MASSARIA CURREYI Tul. Périthèce hémisphérique mammiforme (0mm,6-8), carbonacé, noir. Ostiole petit, *conique*, souvent aigu. Spore lancéolée (0mm,043-45), (0mm,037) sans l'enveloppe gélatineuse, *septée*, *rétrécie*, à loge supérieure *plus grande* et biocellé, à loge inférieure ocellée, bistre ou olive. Stylospore ellipsoïde oblongue (0mm,02) 1-2 guttulée et hyaline.

Printemps. — Sur les branches de tilleul. Champagne (Briard).

AMPULLINA ACUMINATA Sow. Périthèce *lagêniforme* (0mm,3-4), membraneux, bistré. Ostiole à col allongé. Nucléus glauque bistré. Spore capillaire (0mm,15), guttulée en chapelet, puis pluriseptée, hyaline.

Printemps. — Sur les grandes plantes, cardère, cirse, chardon. Ressemble à *acuta*.

TABLE DES ESPÈCES.

* Les espèces nouvelles sont marquées d'un astérisque.

Pistillaria * *albobrunnea*
— rosella
— maculæcola
— Patouillardii
— cardiospora
— Helenæ
— acuminata
— Queletii
Exidia Thuretiana
Guepinia merulina
Rhizopogon * suavis
Tuber * fulgens
Mitrula * nigripes
Helvella atra
— *pezizoïdes*
— *Queletii*
— * nana
Peziza * ampelina
Peziza *marsupium*
— * buxea
— luteonitens
Humaria * muralis.
Phialea Curreyi
— * lilacea
Mollisia micacea
— * opalina
— piceæ
— gentianæ
Helotium * stagnale
— * sulfurinum
Lachnella * lactea
Ascophanus * ruber
Valsa pisiformis
— leprosa
Massaria Curreyi
Ampullina acuminata

EXPLICATION DES PLANCHES

PL. VI.

Fig. 1. Clitocybe isabella.
— 2. Collybia aerina
— 3. Omphalia gracillima. Ch. Jura et Vosges, I, p. 66.
— 4. Mycena rubella
— 5. Pluteus tenuiculus
— 6. Eccilia nigella
— 7. Inocybe umbratica
— 8. Psalliota bitorquis
Fig. 9. Psathyra bipellis.
— 10. Coprinus eburnus
— 11. — albulus
— 12. Russula Barlæ
— 13. Boletus gentilis
— 14. Calodon amicum
— 15. Clavaria epiphylla
— 16. Typhula corallina.
— 17. — stolonifera

PL. VII.

Fig. 1. Rhizopogon suavis
— 2. Tuber fulgens
— 3. Mitrula nigripes
— 4. Helvella nana
— 5. Peziza ampelina
— 6. — buxea
— 7. Humaria muralis
Fig. 8. Phialea lilacea
— 9. Mollisia opalina
— 10. Helotium stagnale
— 11. — sulfurinum
— 12. Lachnella lactea
— 13. Ascophanus ruber

M. MAUREL

Médecin de première classe de la marine, à Cherbourg.

VÉGÉTAUX ET ANIMAUX DES EAUX DE LA GUADELOUPE

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 22 août 1883* —

M. MAUREL met sous les yeux des membres de la section un grand nombre de figures représentant les végétaux et les animaux qui vivent dans les eaux potables, marais, etc., de la Guadeloupe. Il a étudié leur développement et leur influence en ce qui concerne les maladies de ce pays.

M. Victor POMPILIAN

Ancien élève de l'École des hautes études.

ANATOMIE DE LA TIGE DES VIOLACÉES ET DE QUELQUES PIPÉRACÉES

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 22 août 1883* —

M. POMPILIAN a étudié un grand nombre d'espèces des deux familles; il donne l'énumération d'une grande partie, et met sous les yeux des membres plusieurs dessins qui représentent l'anatomie des tiges et la variation qu'il a constatée, selon l'espèce étudiée.

Il s'attache à démontrer que pour chaque espèce, du moment qu'il y a une différence ou une particularité extérieure qui la caractérise et la classe dans le règne végétal, il doit y avoir une différence dans la constitution intime de la tige. Il donne la liste de toutes les espèces qu'il a étudiées (dont il n'a pu figurer qu'une partie), qui, d'après lui, confirme et appuie son opinion sur l'importance de la structure de la tige dans le classement d'une espèce végétale. Les faits constatés chez les Violacées, il les a constatés chez les Pipéracées et autres plantes dicotylédones. Il est d'avis qu'en étudiant une espèce au point de vue extérieur, il ne faut pas négliger, s'il y a moyen, l'étude anatomique de la tige.

DISCUSSION

M. BLANCHE est d'avis de ne pas donner trop d'importance à l'anatomie de la tige et de ne considérer ce caractère que comme un caractère secondaire.

Il se range à l'avis de l'auteur, qui croit qu'à des modifications extérieures correspondent des changements intérieurs dans la constitution histologique des tiges.

M. Faguet fait observer que ces études anatomiques sont très curieuses et très intéressantes, d'autant plus que d'après l'examen des dessins et des préparations microscopiques présentés par l'auteur, on voit d'une espèce à l'autre des différences caractéristiques et très sensibles; et il est d'avis que l'étude anatomique de la tige des plantes doit être prise en considération pour compléter les caractères d'une espèce sans la pousser à l'absolu, car la nature ne s'accommode pas aux lois absolues. Pour son compte, il n'a qu'à encourager l'auteur à poursuivre les recherches de cette nature, qui ne tendent qu'à fortifier la classification naturelle.

M. Lucet demande si l'auteur a étudié en même temps la racine des espèces citées.

M. Pompilian répond qu'il a étudié quelques racines; mais que les différences des caractères ne sont pas sensibles et qu'il n'y a que la structure histologique de la tige qui offre des particularités intéressantes dignes d'être portées à la connaissance des membres de la section.

Présentation de travaux imprimés

ENVOYÉS AU CONGRÈS

POUR ÊTRE COMMUNIQUÉS A LA 9e SECTION

MM. Patouillard et Doassans. — *Les Champignons figurés et desséchés* (2e vol.).

10e Section

ZOOLOGIE ET ZOOTECHNIE

PRÉSIDENT D'HONNEUR. . . . M. PENNETIER, directeur du Muséum d'histoire naturelle de Rouen.
PRÉSIDENT . . . . M. JOUSSET DE BELLESMES, ancien professeur de physiologie à l'École de médecine de Nantes.
VICE-PRÉSIDENTS . . . . . . MM. G. POUCHET, professeur au Muséum d'histoire naturelle.
V. LEMOINE, professeur à l'École de médecine de Reims.
SECRÉTAIRE. . . . . M. CHEVREUX, directeur-adjoint au Laboratoire de zoologie maritime de Pen-Chateau.

M. MOREAU-TEIGNE

PRÉSENTATION D'UN NOUVEL INSTRUMENT POUR LES TRAVAUX DE ZOOLOGIE MICROGRAPHIQUES

— Séance du 17 août 1883 —

M. G. POUCHET

Professeur au Muséum d'histoire naturelle de Paris.

SUR LES SARDINES DES COTES DE L'OUEST

— Séance du 17 août 1883 —

M. O. GOEZ

Lieutenant de vaisseau.

DE L'ÉTAT DE LA MER DANS LA BAIE DE CONCARNEAU

— *Séance du 17 août 1883* —

Depuis plusieurs années je pensais à la corrélation qui pouvait exister entre la température de la mer et la présence de certains de ses habitants.

Nommé au commandement du garde-pêche *la Perle* à Douarnenez et Concarneau, j'eus le bonheur d'y rencontrer MM. Robin et Pouchet, qui voulurent bien m'encourager dans cette voie, et c'est à eux que je dois d'avoir entrepris un travail qui doit, selon moi, amener plus tard des résultats sérieux pour la science et l'industrie de nos pêches côtières.

On mit en ma possession un thermomètre Negretti-Zambra, le même qui avait servi à M. Pouchet pour ses températures de la mer dans son expédition en Laponie à bord du *Coligny*.

C'est au mouillage dans le port de Concarneau que commencèrent mes observations au mois de juin 1882. Elles furent continuées régulièrement jusqu'à ce jour et prises à huit heures du matin, à midi et à cinq heures du soir par des profondeurs de 6 à 10 mètres.

L'heure de la marée et la profondeur de l'eau furent scrupuleusement notées.

Pour rendre les résultats plus lisibles, je fus amené immédiatement à tracer les courbes de la température de l'eau au fond et à la surface, ainsi que celle de l'air à midi.

On suit facilement l'influence de la température de l'air, qui ne se traduit que deux ou trois jours après, sur celle de la mer.

Voulant faire entrer comme facteur, dans le port de Concarneau, l'heure de la marée dont le courant, venant du large ou se retirant après avoir été échauffé par son contact avec le rivage, pouvait influencer la température de la mer, je traçai au bas de la page la hauteur de la marée et l'heure de la pleine mer.

Je ne pouvais négliger l'influence du vent, si appréciable sur nos côtes, et mes journaux de bord m'ont donné jour par jour la direction générale du vent et sa force.

Des flèches possédant comme longueur des forces numérotées de 1 à 9, selon l'intensité du vent, me représentèrent ce facteur si important.

Des observations thermométriques furent ensuite entreprises à trois

milles et demi de toute terre et elles sont représentées au-dessous de celles prises au mouillage.

Ces observations ne pouvaient être journalières à cause du service du bord et du temps, qui ne permettaient pas de se rendre à cette distance aussi régulièrement que je l'aurais désiré.

Ceci me suggéra l'idée du thermomètre enregistreur pouvant rester huit jours sous l'eau et qui a déjà été l'objet d'une autre communication.

Restait encore à trouver la corrélation entre la température et la présence de la sardine, si abondante sur nos côtes dans certaines années.

J'ai relevé la pêche quotidienne de trente bateaux de pêche et c'est d'après cette moyenne que se trouve tracée en bleu, au bas de la page, la pêche d'un bateau depuis le commencement des sondages thermométriques.

Un fait important semble se dégager dès maintenant, c'est l'apparition de la sardine, qui a coïncidé avec l'égalité des températures du fond et de la surface.

Les courbes de productions de la sardine présentent des interruptions provenant du repos du dimanche et de celui, malheureusement trop fréquent, du lundi suivant.

Toutes ces différentes observations thermométriques ne présentent pas encore des conclusions frappantes, mais il y a tout lieu de croire que si elles sont consciencieusement continuées sur différents points de notre littoral, elles éclairciront bien des points encore obscurs dans des questions qui touchent à la science et à l'humanité.

M. Edouard CHEVREUX

Directeur-adjoint du laboratoire de Pen-Château.

CRUSTACÉS AMPHIPODES ET ISOPODES DES ENVIRONS DU CROISIC

— Séance du 17 août 1883 —

Deux catalogues très bien faits, celui de M. Fischer pour les côtes sud-ouest de France, celui de M. Barrois pour les environs de Concarneau, nous donnent la liste à peu près complète des crustacés Podophtalmaires, ou Thoracostracés, de nos côtes de l'Océan ; mais, jusqu'à présent, rien n'a été publié sur les Arthrostracés des mêmes parages. Il m'a semblé qu'il y

avait là une lacune à combler, et qu'il pourrait être utile, en particulier, aux naturalistes qui viendront travailler au laboratoire de Pen-Château, de connaître quels sont les Amphipodes et les Isopodes qu'ils pourront se procurer sur ce point si riche de la côte. J'ai donc soigneusement recueilli tous ceux de ces animaux que j'ai trouvés, soit en draguant, soit sur le rivage, et j'en présente au Congrès une liste, fort incomplète encore, puisqu'elle ne comprend que soixante-quatorze espèces, mais que je compte compléter l'année prochaine, en y joignant la carte détaillée des dragages que j'ai effectués aux environs du Croisic.

Je me suis servi, pour la détermination de presque toutes ces espèces, de l'excellent ouvrage de Spence Bate et Westwood: ***British sessile eyed Crustacea.***

AMPHIPODES

1 *Talitrus locusta* Leach. — Très commun sur toutes les plages de sable.
2 *Orchestia littorea* Leach. — On trouve ce crustacé, au Croisic, dans des conditions d'existence bien différentes; dans des jardins éloignés de plus de 300 mètres de la mer, dans les caves, cuisines et écuries des maisons, sur le bord des mares d'eau douce, et aussi dans les réservoirs d'eau de mer saturée des marais salants.
3 *Lysianassa Costæ* M.-Edwards. — Draguée dans la rade du Croisic, par 10 mètres, sable. Assez rare.
4 *Lysianassa longicornis.* Lucas. — Draguée rarement avec la précédente.
5 *Anonyx longicornis.* S. Bate. — Plages de sable du Croisic. — Rare.
6 *Ampelisca Gaimardii* Kroyer. — Draguée sur la basse Hikerie, en baie de la Turballe, et sur le plateau du Four, gros sable, 8 à 15 mètres.
7 *Monoculodes carinatus* S. Bate. — Draguée à basse Hergo, sable coquillier, 8 mètres, — Rare.
8 *Kroyera arenaria* S. Bate. — Un seul spécimen dragué avec le précédent.
9 *Iphimedia obesa* Rathke. — Deux spécimens dragués dans les Grands-Cardinaux, 60 mètres.
10 *Isæa Montagui* M.-Edwards. — Sur la carapace du *Maïa squinado.*
11 *Dexamine spinosa* Leach. — Très abondante partout dans les algues, en particulier dans la *Corallina officinalis*, depuis 0 jusqu'à 15 mètres.
12 *Dexamine Vedlomensis* S. Bate. — Dragué au plateau du Four et en rade du Croisic. — Rare.
13 *Atylus Swammerdamii* M.-Edwards. — Commun à la côte et en rade du Croisic. — 10 mètres.
14 *Atylus bispinosus* S. Bate. — Dans la *Corallina officinalis.* — Rare.
15 *Leucothoe articulosa* Leach. — Un spécimen dragué basse Bazon, 6 mètres.
16 *Gossea microdeutopa* S. Bate. — Un spécimen dragué au plateau du Four, 13 mètres.
17 *Aora gracilis* S. Bate. — Draguée baie de la Turballe et plateau du Four. — Rare.
18 *Microdeutopus gryllotalpa* Costa. — Plateau du Four, 13 mètres. — Rare.
19 *Microdeutopus Websterii*, S. Bate. — Même provenance, mais moins rare que le précédent.
20 *Melita palmata* Leach. — Un spécimen trouvé à l'île Dumet, sous une pierre.
21 *Melita obtusata* Leach. — Un spécimen dragué en baie de la Turballe, 10 mètres.
22 *Mel ta gladiosa* S. Bate. — Grands-Cardinaux, 60 mètres.
23 *Mæra grossimana* Leach. — Dans le sable de la baie Chelet. — Rare.
24 *Eurystheus*? — Dragué sur le plateau du Four, 13 mètres.
25 *Amathilla Sabini* Leach. — Assez commune sur les plages de sable de la côte.
26 *Gammarus locusta* Fabricius. — Commun partout, sous les pierres et dans les algues, jusqu'à 15 mètres.

27 *Gammarus marinus* M.-Edwards. — Avec le précédent, très commun aussi.
28 *Gammarus fluviatilis* M. — Très commun dans les cours d'eau du département.
29 *Amphitoe rubricata* Leach. — Très commune dans les réservoirs des marais salants.
30 *Podocerus pulchellus* M.-Edwards. — Dans les touffes de *Corallina officinalis*.
31 *Podocerus capillatus* Rathke. — Id.
32 *Podocerus falcatus* Leach. — Id.
33 *Podocerus pelagicus* S. Bate. — Id. Rare.
34 *Cerapus abditus* Templeton. — Plusieurs spécimens dragués basse Bezon, 6 mètres. — Les yeux des deux sexes sont rouges ; le *Dercothoe punctatus* M. Edwards, dont les yeux sont noirs, ne serait donc pas une femelle de *Cerapus abditus*, comme S. Bate l'a supposé.
35 *Corophium longicorne* Latreille. — Très commun dans les marais salants.
36 *Hyperia Latreillii* M.-Edwards. — Très commun sur la *Rhizostoma Cuvieri*.
37 *Caprella acutifrons* Latreille. — Dans les touffes de *Corallina officinalis*.
38 *Caprella linearis* M.-Edwards. — Id.
39 *Caprella acanthifera* Leach. — Id.
40 *Caprella tuberculata* Guérin. — Un spécimen trouvé sous une pierre à l'île Dumet.

ISOPODES

41 *Apseudes talpa* Leach. — Un spécimen dragué en baie de Turballe, sable, 10 mètres.
42 *Anthura gracilis* Leach. — Un spécimen dragué dans les mêmes parages.
43 *Anceus maxillaris* Lamarck. — Plusieurs spécimens des deux sexes, dragués Grands-Cardinaux, 60 mètres.
44 *Bopyrus squillarum* Latreille. — Parasite des Palœmon; assez commun.
45 *Entoniscus Cavolinii* Freise. — Parasite du *Pachygrapsus marmoratus*; peu commun.
46 *Cirolana Cranchii* Leach. — Grands-Cardinaux et O. de Belle-Isle, 80 mètres. — Rare.
47 *Cirolana spinipes* S. Bate. — Assez commun dans les Grands-Cardinaux, 60 mètres.
48 *Conilera Montagui* Leach. — Draguée communément en rade du Croisic, 10 mètres.
49 *Eurydice* ? — Dans les trous d'une pierre draguée dans les Grands-Cardinaux, 60 mètres.
50 *Nerocila affinis* M.-Edwards. — Parasite des poissons du genre Raja.
51 *Nerocila maculata* M.-Edwards. — Parasite des Sardines.
52 *Cymothoa*? — Parasite des poissons des genres Gadus et Labrus.
53 *Jæra albifrons* Leach. — Côte du Croisic, sous les pierres. — Rare.
54 *Arcturus gracilis* White. — Deux spécimens dragués en baie de la Turballe, 10 mètres.
55 *Asellus vulgaris* Latreille. — Commun dans les eaux douces des environs du Croisic.
56 *Idotea tricuspidata* Desmaret. — Commune partout, dans les algues et sous les pierres, jusqu'à 13 mètres.
57 *Idotea pelagica* Leach. — Côte du Croisic et réservoirs des marais salants; très commune.
58 *Idotea linearis* Latreille. — Draguée en baie de la Turballe, 10 mètres.
59 *Idotea parallela* S. Bate. — Côte du Croisic, dans la *Corallina officinalis*, peu commune.
60 *Idotea appendiculata* M.-Edwards. — Même provenance, mais beaucoup plus rare que la précédente.
61 *Sphæroma serratum* Leach. — Dans les touffes de la *Corallina officinalis*; commun.
62 *Sphæroma curtum* Leach. — Id. très commun.
63 *Dynamene rubra* Leach. — Id. rare.
64 *Dynamene viridis* Leach. — Id. rare.
65 *Cymodocea truncata* Leach. — Id. peu commune.
66 *Ligia oceanica* Fabricius. — Très commune le long des quais du Croisic.
67 *Philoscia muscorum* Latreille.
68 *Philougria rosea* Kinahan.
69 *Oniscus asellus* Linnée.

70 *Porcellio scaber* Latreille.
71 *Porcellio pictus* Brandt.
72 *Porcellio lævis* Latreille.
73 *Porcellio pruinosus* Brandt.
74 *Armadillo vulgaris* Latreille.

Toutes ces *Oniscidæ* sont très communes au Croisic, sauf la *Philougria rosea*, dont je n'ai pu trouver que deux spécimens, sous une auge en pierre, dans une cour humide.

En terminant, je crois devoir signaler la présence au Croisic, dans une des baies de sable de la côte, d'une Actinie, *Peachia hastata* Gosse, qui n'avait encore été trouvée qu'à Torbay (Devonshire).

M. H. de VARIGNY

SUR L'ACTION DES VARIATIONS DE MILIEUX SUR LES ANIMAUX D'EAU DOUCE

— *Séance du 17 août 1883* —

M. SCHLUMBERGER

Ingénieur de la marine en retraite.

SUR LE BILOCULINA DEPRESSA D'ORB. AU POINT DE VUE DU DIMORPHISME DES FORAMINIFÈRES.

— *Séance du 18 août 1883* —

Le dimorphisme dans les Foraminifères, c'est-à-dire l'existence de deux formes dans la même espèce, a été constaté pour la première fois par M. Munier-Chalmas (1) pour les Nummulites. Ce caractère se manifeste

(1) *Bullet. de la Soc. géolog. de France*, 3e série, t. VIII, p. 300.

dans chaque espèce de Nummulite par des différences dans la grandeur des loges initiales, dans l'angle des spires et dans l'arrangement des premières loges.



Fig. 78. — *Nummulites irregularis* Desh (1). Forme A. Eocène moyen. Bas d'Arras. Gr. $\frac{24}{1}$.

Prenons pour exemple le *Nummulites irregularis* Desh. En partageant en deux, dans le sens du plus grand diamètre, un petit individu de cette espèce, on remarque au centre une grande loge sphéroïdale qui correspond à la partie embryonnaire de la Nummulite. Elle est suivie d'une seconde loge qui n'atteint pas la paroi de la spire et les loges suivantes sont espacées. C'est la forme A (fig. 78).



Fig. 79. — *Nummulites irregularis* Desh. (1). Forme B. Eocène moyen. Bas d'Arras. Gr. $\frac{31}{1}$.

Si, au contraire, on examine un grand individu de la même espèce (fig. 79), on trouve une toute petite loge centrale à peine visible à la loupe, une spire beaucoup plus serrée et des loges plus rapprochées. C'est

(1) Le dessin ne représente que la partie centrale. Collection de la Sorbonne.

la forme B. M. — de la Harpe a contesté l'existence de cette petite loge des grandes Nummulites, mais un faible grossissement du microscope suffit pour la distinguer dans une section bien faite. A l'extérieur aucun caractère, sauf celui de la taille, ne permet de soupçonner ces différences.

Les mêmes faits se retrouvent dans toutes les espèces de Nummulites, sans exception; ils sont connus depuis longtemps, mais les auteurs qui se sont occupés de ces Foraminifères ont tous vu là un caractère spécifique et ont établi chaque fois deux espèces : l'une pour les petits, l'autre pour les grands individus.

M. Munier-Chalmas a le mérite d'avoir considéré ce caractère comme un cas de dimorphisme. MM. de la Harpe et de Hantken ont vivement combattu ses idées (1) : aujourd'hui elles sont hors de contestation. En effet, au cours de recherches que j'ai entreprises récemment en collaboration avec M. Munier sur la constitution des Miliolidées, nous avons découvert que le dimorphisme se retrouve dans toutes les nombreuses espèces que nous avons étudiées.

Nous avons fait connaître le résumé de nos observations dans deux notes à l'Académie des sciences (2) et je vais donner un aperçu plus détaillé de ce caractère si remarquable en prenant pour exemple le *Biloculina depressa*.

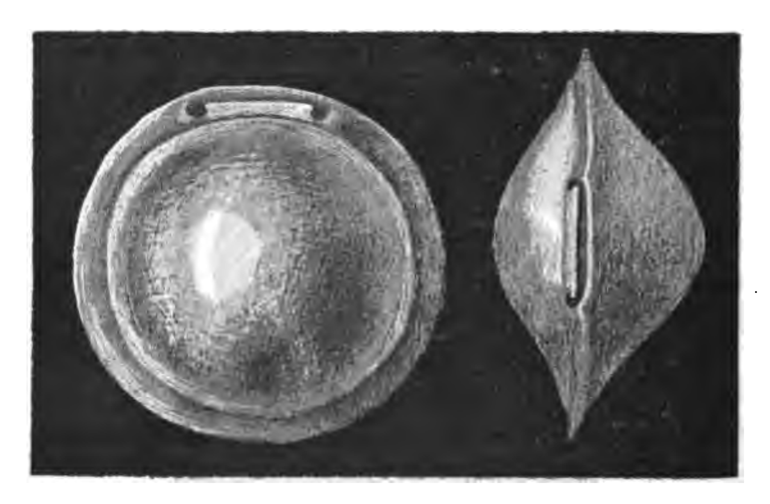


Fig. 80. — *Biloculina depressa* d'Orb. Océan Atlantique. Gr. $\frac{25}{1}$.

D'Orbigny (3) a donné le nom de *Biloculina depressa* (fig. 80) à une Miliolidée qu'il a trouvé vivante dans l'Adriatique et fossile dans le pliocène inférieur de Castel Arquato.

(1) *Bulletin de la Soc. géol. de France*, 3e série, t. IX, p. 171.
(2) *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, mars et mai 1883.
(3) *Tableau méthodique Ann. des Sciences*, 1825, p. 132. Modèle n° 91. 4e livraison.

Cette espèce a un plasmostracum discoïdal, aminci sur le pourtour et renflé vers le milieu. Les loges ne sont pas embrassantes, la carène appartient à la dernière loge et la partie repliée du têt qui la détermine vient s'appuyer sur la carène de la loge précédente. L'ouverture placée près du bord du disque est assez longue et limitée par une dent arrondie aux deux extrémités. Le têt est lisse et porcellané.

Les loges n'étant soudées entre elles que par une petite surface, on arrive assez facilement à les séparer et, en agissant avec précaution, on peut successivement enlever la loge extérieure et isoler ainsi la loge embryonnaire. Lorsqu'on a choisi pour cela un petit individu, on trouve au centre une sphère à paroi très mince, à laquelle est intimement soudé un canal tubulaire à section ovale qui prend naissance dans la sphère.

Dans toutes les Miliolidées on retrouve la même conformation de la loge initiale, mais le canal est plus ou moins long et occupe parfois la moitié de la circonférence.



Fig. 81. — *Biloculina depressa* d'Orb. Forme A (1). Section longitudinale. Gr. $\frac{28}{1}$.

Dans la section longitudinale, par le plan de symétrie des loges du *B. depressa*, représentée par la figure 81, on aperçoit la loge embryonnaire avec son canal à la partie supérieure. Dans une section transversale passant exactement par le centre, le canal n'est pas toujours visible comme dans la figure 82, parce que son point d'origine se trouve généralement (fig. 81) au-dessus du plan médian. D'ailleurs, je ferai remarquer, à ce propos, que la position de la loge embryonnaire dans les Biloculines comme dans les autres Miliolidées, varie dans les individus d'une même espèce, que de plus le plan ou l'axe d'enroulement des loges, devient souvent oblique sur

(1) Ce dessin, ainsi que les quatre suivants, a été exécuté à la chambre claire de Nachet d'après des sections minces.

sa position primitive, pendant la croissance de l'animal. Cette variation peut, dans certaines espèces, atteindre 90°, si bien que lorsqu'on fait une section menée transversalement, d'après l'axe de rotation des loges extérieures, elle se trouve être longitudinale pour les loges intérieures.

C'est sur le bord du canal que vient se souder la première loge carénée (fig. 81) qui enveloppe la moitié de la sphère initiale, et c'est à l'opposé du canal que s'implante la dent de l'ouverture de la nouvelle loge.

La seconde loge se forme en face de la première (fig. 81 et 82) en s'appuyant sur tout le pourtour de la carène; la nouvelle ouverture est à l'opposé de la précédente et l'enroulement des loges se continue ainsi régulièrement. On voit donc que dès l'origine les loges sont disposées en deux séries opposées, ayant un même plan de symétrie.

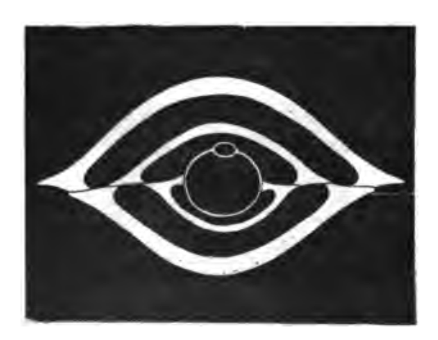


Fig. 82. — *Biloculina depressa* d'Orb. Forme A. Section transversale. Gr. $\frac{23}{1}$.

Dans les petits individus dont il vient d'être question, la loge initiale a pour diamètre 200 à 400 µ. Lorsqu'elle est accompagnée de deux loges, le grand diamètre extérieur du plasmostracum est en moyenne de $1^{mm},08$ et les plus grands individus de la forme A que j'aie rencontrés avaient cinq loges sériées et un diamètre extérieur de $2^{mm},10$.

Une section transversale faite dans un grand individu de *Biloculina depressa* montre immédiatement une disposition des loges internes fort différente de celle que je viens de décrire. On retrouve encore au centre une toute petite loge sphéroïdale qui n'a pour diamètre que 20 µ en moyenne (fig. 83, 84, 85). Mais elle est entourée de cinq loges dont la première est circulaire (canal), tandis que les quatre autres sont triangulaires et ont une carène extérieure très prononcée. A leur suite viennent encore (fig. 83) quatre loges triangulaires carénées, puis une loge plus grande à section quadrilatérale munie de deux carènes aiguës. Ces dix premières loges sont disposées exactement comme dans les Quinquéloculines. La onzième loge s'appuie d'une part sur la carène de la dernière

loge triangulaire, de l'autre sur la carène la plus rapprochée de la loge quadrilatérale et, à partir de ce moment, l'enroulement régulier des Biloculines se poursuit jusqu'à la dernière loge.



Fig. 83. — *Biloculina depressa* d'Orb. Forme B (1). Section transversale. Gr. $\frac{85}{1}$.

Dans tous les individus de la forme B dont j'ai fait la section, le nombre des loges quinquéloculinaires est toujours de dix, mais leur disposition varie et il arrive fréquemment, comme dans les figures 84 et 85, que les deux dernières sont quadrangulaires. Dans ce cas, la première loge biloculinaire tantôt enveloppe complètement la loge quadrangulaire sur laquelle elle s'appuie (fig. 84), ou bien elle s'arrête à sa première carène (fig. 85).



Fig. 84. — *Biloculina depressa* d'Orb. Forme B (2). Section transversale. Gr. $\frac{48}{1}$.

Ces modifications n'excèdent pas les limites de variabilité spécifique que l'on constate chez tous les Foraminifères, mais elles ont une influence sur la forme définitive du plasmostracum. Il est facile de voir, en comparant

(1) Le dessin ne reproduit que la partie centrale, les deux loges extérieures manquent.
(2) Le dessin ne représente pas l'individu complet, les deux dernières loges manquent.

les trois sections 83, 84 et 85, que l'enroulement différent des loges internes détermine une saillie plus ou moins forte des dernières loges au-dessus du plan de la carène.

Les plus petits individus de la forme B ont un diamètre extérieur de $1^{mm},50$ avec cinq loges sériées; ils sont donc quelquefois plus petits que les plus grands de la forme A. Mais dans la forme B, les individus atteignent le diamètre de $2^{mm},64$ avec neuf loges sériées (1).



Fig. 85. — *Biloculina depressa* d'Orb. Forme B. Section transversale. Gr. $\frac{56}{1}$.

Le dimorphisme que nous venons d'étudier dans le *Biloculina depressa* se retrouve dans plusieurs autres espèces de Biloculines vivantes et fossiles et dans les genres voisins *Lacazina* (2) et *Fabularia* (3).

Il existe dans les genres *Triloculina* et *Trillina* (4).

Nous avons signalé spécialement le *Triloculina trigonula* d'Orb. du calcaire grossier qui présente une particularité remarquable. Les individus de la forme A atteignent des dimensions finales presque aussi considérables que ceux de la forme B.

Il est important de constater que dans tous les genres que je viens d'énumérer l'enroulement des loges centrales de la forme B se fait toujours dans cinq directions, comme dans les Quinquéloculines.

Dans ce dernier genre et dans les *Pontellina* (4) cet enroulement existe déjà dans la forme A autour d'une loge centrale assez grande. Dans leur forme B, on voit autour de la petite loge initiale six ou sept petites loges qui sont immédiatement suivies de loges disposées sur cinq séries.

M. Munier-Chalmas a reconnu le dimorphisme dans une *Alvéoline* fossile

(1) Dans les eaux peu profondes le *Bil. depressa* n'atteint que de petites dimensions. Les grands individus que j'ai examinés proviennent tous des dragages profonds du *Travailleur* dans le golfe de Gascogne.

(2) *Bullet. de la Soc. géol.*, t. X, 3e sér., p. 471.

(3) *Comptes rendus de l'Acad. des sciences*, mai 1883.

(4) *Bullet. de la Soc. géol.*, t. X, 3e sér., p. 424.

dont la forme B se distingue aussi par une très petite loge centrale. entourée de cinq loges simples et non cloisonnées.

Des recherches récentes m'ont démontré que ce caractère est fréquent parmi les Foraminifères de la section des *Perforés*. Les *Amphistegina* (*Amphistegina Hanerina* d'Orb.), si voisines par leur constitution des *Nummulites*, sont dimorphes comme ces dernières.

Dans la *Rotalina pleurostomata* Schlumb. (1) on retrouve les formes A et B caractérisées par une grande différence de dimension de la loge initiale. Il en est de même pour le *Siphogenerina glabra* Schlumb. (2).

En examinant les résidus des dragages profonds exécutés par *le Travailleur* dans le golfe de Gascogne, j'ai pu réunir une nombreuse série de *Dentalina guttifera* (3) d'Orb. On y reconnaît immédiatement la présence de deux formes très distinctes. D'une part, des individus courts, n'ayant au plus que cinq à six loges avec une loge initiale terminée par une pointe et plus grosse que celle qui la suit immédiatement; d'autre part, des individus beaucoup plus longs, ayant une portion embryonnaire très acuminée avec une toute petite loge initiale mucronée.

Le *Nodasaria hispida* (4) d'Orb., du miocène de Baden, près Vienne, présente les mêmes caractères.

En résumé, on voit que le dimorphisme est très fréquent parmi les Foraminifères perforés et imperforés et qu'on peut le formuler de la manière suivante :

L'espèce est représentée par deux formes A et B. La forme B se reconnait toujours par une loge initiale beaucoup plus petite, suivie ou entourée de loges plus nombreuses que dans la forme A correspondante.

En présence d'un fait nouveau on est naturellement porté à en rechercher l'origine ou la cause, mais les études sur le dimorphisme des Foraminifères sont encore trop récentes et les espèces que nous avons examinées, M. Munier-Chalmas et moi, sont encore en trop petit nombre pour que nous puissions en tirer des conclusions générales et trouver une explication tout à fait satisfaisante de ce caractère. Il nous paraît cependant (5) qu'il n'y a, dans l'état actuel de nos connaissances, que deux hypothèses possibles.

Dans la première on peut supposer que chaque espèce est représentée par deux formes distinctes dès leur origine. Une conséquence forcée de cette hypothèse c'est qu'on devrait rencontrer de tout petits individus de la forme B. Jusqu'à présent nous en avons vainement cherché. J'ai eu à ma disposition des quantités considérables de tout petits individus de

(1) *Feuille des Jeunes Naturalistes*, XIIIe année, p. 27, pl. III, fig. 3.
(2) Ibid., p. 25, pl. III, fig 1.
(3) *Forum de Vienne*, p. 49, pl. II, fig. 11 à 13.
(4) Ibid., p. 53, pl. I, fig. 24-25.
(5) *Comptes rendus de l'Ac. des sciences*, mai 1883.

Biloculina depressa, de *Fabularia diocolithes*, de *Triloculina trigonula* et, malgré des centaines de sections faites dans ces exemplaires et dans ceux des autres espèces, je n'ai jamais rencontré au centre des petits individus que la grande loge initiale de la forme A. M. Munier a constaté le même fait pour les Nummulites. Au contraire lorsqu'on recherche la forme B, d'une espèce quelconque on peut être presque certain de la rencontrer en choisissant les plus grands individus.

La seconde hypothèse consiste à regarder le dimorphisme comme le résultat d'une évolution finale. A un moment donné l'animal résorberait sa grande loge initiale et reconstruirait sur un nouveau plan la série de loges correspondant à la forme B. Pour justifier cette hypothèse il faut encore démontrer que cette évolution est possible. Or, il résulte de mesures micrométriques rigoureuses que dans toutes les Miliolidées que nous avons examinées, dans les *Biloculina, Fabularia, Triloculina*, etc. l'espace laissé libre entre les premières loges sériées de la forme A, après la résorption de la loge centrale, est toujours assez grand pour permettre le développement des loges modifiées de la forme B.

Dans le *Biloculina depressa*, par exemple, l'écartement des premières loges biloculinaires de la forme A est de 474 μ environ, tandis que dans la forme B cette dimension est de 201 μ. A supposer même que l'animal ne résorbe que sa loge initiale, on voit qu'il aurait largement la place de reconstruire dans ce vide les loges centrales qui caractérisent la forme B.

On peut objecter, il est vrai, que l'on devrait, dans ce cas, rencontrer des individus en train d'opérer cette transformation, et de fait, j'ai fréquemment trouvé dans les espèces vivantes des individus (forme A) dont la loge centrale manquait et dont l'intérieur ne contenait point de débris des parois. Malheureusement le sable ou d'autres corps étrangers pénètrent très facilement dans l'intérieur des Miliolidées par leur ouverture et les parois de leurs loges initiales sont si minces et si fragiles, que leur disparition peut toujours être attribuée à une rupture accidentelle.

Pour pouvoir se prononcer avec certitude sur l'une de ces deux hypothèses il ne reste qu'un moyen : il est indispensable de suivre dans toutes ses phases l'évolution d'une espèce vivante. C'est dans ce sens que nous comptons chercher la solution de ce problème.

M. le Docteur Henri BEAUREGARD

Aide-naturaliste au Muséum.

NOTE SUR LE SIÈGE DU PRINCIPE ACTIF CHEZ LES VÉSICANTS

— *Séance du 18 août 1883* —

1° *Espèces Epispastiques.* — Les recherches entreprises à diverses époques par Bretonneau (1828), Farines (1829), Leclerc (1835), Courbon (1855), Ferrer (1859) et plus récemment par M. Beguin (1874) ont montré que, seuls, les insectes de la tribu des Vésicants (Mulsant) possèdent un principe cristallisable, la cantharidine, qui jouit de la propriété épispastique caractérisée par le soulèvement de l'épiderme et la formation d'un liquide dans les points avec lesquels cette substance est mise en contact. Toutefois, pour quelques genres, la question était discutée ou n'avait pas été étudiée, faute de sujets d'expérimentation.

J'ai cherché à combler ces lacunes par une série d'expériences que j'ai instituées comme suit :

Pour reconnaître la vertu épispastique d'un insecte, je le pulvérise, s'il est sec, et après avoir humecté légèrement la poudre obtenue, j'en place une certaine quantité sur l'avant-bras ; je recouvre d'un petit morceau de taffetas, et au bout de huit à douze heures, l'appareil est enlevé. S'il y a une ampoule, l'insecte est immédiatement reconnu pour vésicant ; si aucun phénomène ne s'est produit, j'emploie un procédé plus sensible, qui est le suivant : Après avoir pulvérisé l'insecte, je traite la poudre par une petite quantité d'éther acétique (procédé Galippe) à une température de 30 degrés environ. Après douze heures de macération, le liquide est décanté, le résidu exprimé et toute la partie liquide après avoir été filtrée est abandonnée à l'évaporation. On obtient ainsi une huile brunâtre et des cristaux aiguillés de cantharidine, si celle-ci existe. C'est cette huile mélangée aux cristaux qu'on applique sur l'avant-bras où elle détermine rapidement la formation d'une ampoule. — Souvent enfin, sur les animaux frais j'ai expérimenté avec succès en plaçant directement l'organe à essayer sur l'avant-bras et recouvrant d'un petit morceau de taffetas gommé.

Par une série d'essais de cette sorte, j'ai reconnu la propriété épispastique des genres : *Meloe, Cerocoma, Mylabris, Coryna, Œnas, Lydus, Alosymus, Cabalia, Lagorina, Cantharis, Lytta* et *Sitaris* en expérimentant soit sur des espèces déjà reconnues comme vésicantes, soit sur des espèces non encore étudiées. J'ai également constaté le pouvoir épispas-

tique du genre *Henous (H. confertus)* qui n'avait pas encore été essayé, à ma connaissance.

Pour le genre *Zonitis*, Leclerc l'avait rangé parmi les insectes non vésicants, et Beguin au contraire avait reconnu l'activité de deux espèces *(Zonitis præusta* et *Z. fulvipennis)*. Mes essais donnent raison à ce dernier observateur. Les *Z. mutica* et *Z. bilineata* m'ont en effet donné une volumineuse ampoule après huit heures d'application.

Le genre *Nemognatha*, voisin du précédent et qui serait inactif d'après Leclerc, s'est au contraire montré très vésicant dans mes expériences sur les *N. chrysomelina* et *N. Lutea.*

En un mot, on peut dire que tous les insectes de la tribu des Vésicants sont épispastiques. Je ferai toutefois une réserve relativement aux genres *Horia* et *Tricrania* avec lesquels je n'ai pu obtenir une ampoule bien définie. Il est à remarquer d'ailleurs que le groupe des *Horiides* n'a été qu'assez récemment classé dans celui des Vésicants, ce qui montre bien qu'il n'en possède pas tous les caractères généraux.

2° *Localisation du principe actif.* — Il me restait à résoudre la question incomplètement élucidée du siège exact de la cantharidine dans le corps de ces insectes. J'ai pris pour sujet d'études la Cantharide ordinaire *(Cantharis vesicatoria)* si employée en Europe et que grâce à l'obligeance de mon savant ami M. Nicolas, d'Avignon, j'ai pu avoir en grande quantité.

Les recherches sur ce point spécial avaient été jusqu'ici faites par l'emploi des méthodes chimiques (Berthoud, Ferrer, Fumouze, Lissonde), et les résultats ainsi obtenus peuvent se résumer par la proposition suivante : « les parties molles sont beaucoup plus actives que les parties dures (élytres, pattes, tête). » Cependant Courbon, expérimentant physiologiquement sur l'*Epicauta adspersa* (Montevideo), niait toute action épispastique des parties dures et Leydi sur l'*Epicauta vittata* allait plus loin encore en établissant que dans cette espèce « le principe vésicant réside dans le sang et dans une matière grasse propre à certaines glandes accessoires de l'appareil de la génération et dans les œufs ».

Mes essais sur la Cantharide, d'après les méthodes indiquées plus haut, m'ont montré que chez cette espèce *(C. vesicatoria)* le sang est vésicant à un assez haut degré ; les parties dures débarrassées du sang sont absolument inactives. Quant aux parties molles, elles se départagent de la façon suivante : Les muscles, les trachées, le corps adipeux, l'appareil digestif et les tubes de Malpighi sont dépourvus de pouvoir épispastique, celui-ci résidant uniquement dans l'appareil génital.

Chez le ♂, les testicules et les canaux déférents sont inactifs ; c'est surtout la paire de vésicules séminales en tubes cylindriques très allongés et dépassant la longueur du corps qui m'a présenté un pouvoir vésicant énergique. L'application sur l'avant-bras d'une petite partie de ces

vésicules détermine la formation d'une volumineuse ampoule, avec tuméfaction douloureuse à la périphérie. Parfois cependant j'ai obtenu une ampoule avec la partie des canaux déférents la plus voisine de ces tubes, mais c'est qu'alors il y avait un mélange du contenu de ces glandes avec le sperme contenu dans les canaux déférents, car dans la majorité des cas ces derniers se sont trouvés complètement inactifs.

Chez la ♀ toutes les parties de l'appareil génital : vésicule copulatrice et ovaire avec les œufs sont épispastiques. Enfin, les œufs après la ponte ont un pouvoir vésicant très énergique, et ceci m'a amené à chercher si cette propriété disparaissait à un moment quelconque de l'évolution de l'insecte pour reparaître ensuite. J'ai pu constater que la première larve qui sort de l'œuf est également active. Vingt-cinq larves réduites en pulpe et placées sur l'avant-bras m'ont donné une petite ampoule attestant leur pouvoir vésicant. Enfin, de très jeunes Cantharides parfaites, mesurant 8 à 10 mm de long, qui n'avaient pas été accouplées, se sont également montrées vésicantes. Ces divers résultats infirment les conclusions de Neutwich, qui prétend que le pouvoir épispastique ne se développe qu'après l'accouplement et que les insectes jeunes ou de taille moyenne ne déterminent pas la formation d'ampoules à la surface de la peau.

M. le Docteur LEMOINE

Professeur à l'École de médecine de Reims.

RECHERCHES SUR LE DÉVELOPPEMENT ET L'ORGANISATION DE L'ENCHYTRŒUS ALBIDUS (HENLE), ENCHYTRŒUS BUCHHOLZII (VEJDOVSKY)

— *Séance du 18 août 1883* —

Une des plus vives surprises que l'hiver réserve au naturaliste, c'est, à coup sûr, la multiplicité des organismes vivants qu'il lui est encore possible d'étudier.

Les feuilles tombées des arbres, en s'accumulant à la surface de la terre humide, constituent un excellent endroit de refuge où se rassemblent les invertébrés de toute nature.

C'est sous ces feuilles qu'en novembre des années 1882-1883, j'ai pu recueillir un assez grand nombre de petits annélides du genre Enchytrœus paraissant bien correspondre à l'*Enchytrœus albidus* de Henle, à l'*Enchy-*

trœus vermicularis de quelques auteurs, enfin à l'*Enchytrœus Buchholzii* de Vejdovsky. Ces annélides, mis en réserve sur des feuilles bien intactes dans une boîte de porcelaine, ont pu être observés durant les mois de novembre, décembre et janvier. Vers cette époque, ils ont succombé successivement, soit que l'ensemble de leur corps gondolé ait perdu peu à peu toute espèce de mouvements, soit que les derniers articles du corps aient cessé de présenter toute manifestation vitale alors que les articles antérieurs étaient encore bien remarquables par leurs mouvements. Nous avons souvent assisté au singulier spectacle suivant. Entre la partie mortifiée et la partie vivante se produisait une constriction musculaire qui avait sans doute comme résultat l'élimination des parties mortifiées, car les annélides en question nous ont paru offrir à ce moment de l'année une diminution de grandeur de plus en plus prononcée. Parfois même cette section naturelle s'est produite sur des Enchytrœus en pleine vitalité (pl. X, fig. 120). Quoi qu'il en soit, au mois de février les Enchytrœus recueillis en novembre avaient à peu près complètement disparu, et à leur place avait apparu une nouvelle génération que tout nous porte à considérer comme issue de la précédente.

Cette nouvelle série d'annélides s'est rapidement multipliée par suite de l'éclosion successive d'œufs dont nous avons pu étudier le développement. Les individus issus de ces œufs ont bientôt présenté des organes génitaux qui, arrivés à leur complet développement dans les mois d'avril et mai, se sont ensuite successivement atrophiés; de telle sorte que les formes sexuées, déjà rares en juin, ont disparu à peu près complètement en juillet et août. Puis, à la suite de nouvelles modifications portant surtout sur l'appareil digestif et l'appareil locomoteur, nous avons retrouvé les types étudiés tout d'abord en automne.

On voit que nous avons pu suivre le cycle à peu près complet des phases vitales de l'*Enchytrœus albidus* au printemps, en été et en automne, et c'est à l'étude de ces modifications successives des divers organes que nous nous sommes particulièrement attaché dans ce travail, car on n'ignore pas à combien de travaux l'organisation même du genre Enchytrœus a déjà donné lieu (1).

(1) Il nous suffira de citer à ce propos et par ordre de date:

1° Le travail de Henle publié en 1837 dans les *Archives* de Müller (*Uber Enchytrœus Eine Neue Anneliden-Gattung*).

2° En 1837, Dugès fait paraître dans les *Annales des Sciences naturelles*, 2e série, t. VIII, un travail intitulé: *Nouvelles Observations sur la zoologie et l'anatomie des Annélides abranches sétigères*. Il décrit le *Tubifex pallidus*, qui paraîtrait correspondre, selon Grube, à l'*Enchytrœus vermicularis*.

3° Otto Fried Müller (*Historia Verm.*) décrit le *Lumbricus vermicularis*.

4° Werner Hoffmeister, dans sa dissertation inaugurale, publiée à Berlin en 1842 (*De Vermibus quibusdam ad genus lumbricorum pertinentibus*), s'occupe de l'*Enchytrœus albidus*, qui lui paraît correspondre au *Lumbricus vermicularis* d'Otto Müller.

5° Hoffmeister, en 1843, fait paraître dans *Wiegm. Arch. F. Naturg.* un travail ayant comme titre *Beitrag zur Kenntniss der deutschen Landanneliden*, dans lequel il décrit l'*Enchytrœus galba*.

Nous allons étudier l'*Enchytrœus albidus* dès les premiers moments de son apparition dans l'œuf. Nous suivrons les modifications de son organisation à la fois dans l'œuf jusqu'à la constitution de l'embryon, ensuite dans la coque jusqu'au moment où l'animal quitte cet abri momentané pour vivre au dehors; puis viendra l'étude de la forme printanière si remarquable par le développement graduel de ses organes génitaux. Le complet épanouissement de ces organes se traduit par la présence dans la cavité périviscérale de quatre œufs arrivés à maturité. A la même période chaque coque contient également quatre œufs, puis le nombre des œufs se réduit à trois, deux, et enfin à un seul.

6° En 1847, travail de Frey et de Leuckart (*Beiträge zur Kenntniss der wirbellosen Thiere*), où ils décrivent l'*Enchytrœus spiculus*, espèce marine.

7° Grube (*Die Familien der Anneliden*).

8° En 1854, dans les *Bulletins de l'Académie de Belgique*, t. XXI, description par d'Udekem, d'une nouvelle espèce d'Enchytrœus.

9° En 1856 paraît dans les *Mémoires de l'Académie de Belgique*, t. XXVII, un travail d'Udekem sur le développement du lombric terrestre; il donne quelques détails sur l'*Enchytrœus vermicularis* et l'*Enchytrœus galba*.

10° Citons en 1858 le travail si remarqué de Thoms Williams, sur la *Structure et l'Homologie des organes reproducteurs des Annélides*.

11° En 1859, dans les *Mémoires de l'Académie de Belgique*, t. XXXI, nouveau travail d'Udekem, sur les *Annél. sétigèr. abranches*.

12° En 1862, travail de Buchholz (*Beitr. z. Anat. d. Gatt. Enchytrœus*, etc). Il décrit spécialement l'*Enchytrœus appendiculatus*.

13° En 1862 paraissent deux mémoires de Claparède, dans les *Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève*, t. XVI, l'un sur les *Annélides observés dans les Hébrides*, l'autre sur l'*Anatomie des Oligochètes*.

14° En 1863, dans les *Archives* de Müller, travail de Leydig sur le *Système nerveux des Annélides*.

15° Fritz Ratzel fait paraître plusieurs mémoires, l'un sur l'*Anatomie de l'Enchytrœus vermicularis*, un autre sur les *Oligochètes*.

16° Nous citerons encore un nouveau travail de Claparède : *Histologische Untersuch. über den Regenwurm (Zeitsch. fur. w. Zool.*, Bd. XIX. p. 571).

17° Enfin, nous terminerons par l'indication de la monographie si complète du Dr Franz ejdovsky, qui a paru à Prague en 1879.

Les recherches de Vejdovsky faites sur les espèces européennes ont pu être accompagnées d'études comparatives sur les espèces américaines, grâce aux communications de Gustave Eisen, et même sur les espèces sibériennes par suite des types rapportés par Nordenskjöld.

Outre ces indications générales, on trouvera des détails spéciaux sur les spicules de l'Enchytrœus et des genres voisins dans les travaux de Vejdovsky, Claparède, Ratzel, Perrier, Williams, Ewald, Hering, Leydig, d'Udekem.

Le système nerveux de l'Enchytrœus et des types analogues a surtout été étudié par Leydig, Claparède, Semper, Hatschek, d'Udekem, Vejdovsky, Villot, Ratzel, Perrier (Urochœto), Lockart, Clarke, Faivre, James Rodrie, Ray Lankester.

Des détails sur le tube digestif sont fournis par Ratzel, Buchholz, Perrier (Perichœta) Claparède, Ray Lankester, Moseley, Vejdovsky, d'Udekem, Vaillant (*Perichœta cingulata*), Lockart, Clarke, Pontallié.

Nous renverrons pour l'appareil circulatoire aux travaux de Buchholz, Henle, d'Udekem, Claparède, de Quatrefages, Milne Edward. (Blude, *Sinus de l'intestin des Amphicorides*.)

Pour les appareils d'excrétion et notamment les organes segmentaires, nous pourrons indiquer les recherches de Henle, Claparède, d'Udekem, Buchholz, Ratzel, Williams, Gegenbaur, Morren, de Quatrefages, Perrier.

Quant aux organes de reproduction étudiés soit chez l'Enchytrœus, soit sur les types plus ou moins analogues, la liste des noms que nous pourrions citer serait bien longue. Nous nous contenterons de renvoyer aux travaux de d'Udekem, Buchholz, Claparède, Ratzel, Van Beneden, His, Hensen, Waldayer, Schultze, Kleinenberg, Ciamician, Hatschek, Götte, Schenk, Ellacher, Peremeschko, Tauber, Varchawsky et enfin Vejdovsky, qui a si complètement suivi le mode de développement des différents organes génitaux. Nous renvoyons pour les indications bibliographiques aux travaux si complets à ce sujet de MM. Perrier et Vejdovsky.

Notons, du reste, que les études descriptives de ce dernier auteur ne portent que sur la forme sexuée de l'*Enchytrœus albidus*, la seule qu'il ait eu occasion d'observer.

M. de Quatrefages, dans son travail général sur les Annélides, donne des détails très précieux même pour l'étude des types non décrits qui ne rentrent pas dans le cadre de son ouvrage.

La forme estivale nous montrera l'atrophie successive des organes de la génération et le développement spécial des glandes qui garnissent l'intestin.

La forme automnale enfin, qui représente la maturité complète de l'annélide, nous permet d'étudier un système nerveux, un appareil musculaire et un appareil digestif arrivés à leur complet développement. L'animal, parvenu à son maximum de taille (pl. X, fig. 119), se fait en même temps remarquer par l'épaisseur de ses téguments et par sa résistance aux causes extérieures de destruction. Il n'y a plus alors dans le type normal aucune trace des organes génitaux et les quelques rares individus sexués que l'on est susceptible de rencontrer représentent comme dimensions et comme organisation absolument le type printanier. Tout porte donc à les considérer comme des individus à naissance tardive, qui sont destinés à continuer l'espèce à l'aide des œufs pondus à la fin de l'automne; ceux-ci vont éclore au printemps suivant et donneront naissance à la nouvelle génération qui, étant uniquement composée d'individus sexués, se multipliera d'une façon toute spéciale. C'est cet ordre biologique que nous nous sommes appliqué à suivre dans la série des figures qui accompagnent ce travail.

La planche VIII est relative à l'étude du type *Enchytrœus albidus* jusqu'à la sortie de la coque. La planche IX nous permet d'étudier l'organisation si spéciale de la forme printanière ; elle a donc surtout rapport à l'étude des organes génitaux (fig. 53 à 79). Nous y avons également figuré l'appareil digestif (fig. 45 à 52), et les organes segmentaires (fig. 55-80 à 86), si intéressants par suite de leurs relations morphologiques réelles ou apparentes avec les organes génitaux.

La planche X, nous représentant la forme automnale, nous donne l'étude du système nerveux (fig. 90 à 101) et du système musculaire (fig. 112 à 117), si développés à cette époque ; on peut également y suivre les modifications présentées par ces systèmes depuis le jeune âge jusqu'à la maturité du type et constater les modifications profondes éprouvées par les divers ganglions nerveux et par les éléments musculaires.

Il y a là des différences si profondes, qu'une étude non continuée sur des individus certainement issus les uns des autres, amènerait presque nécessairement à conclure à la multiplicité non seulement des espèces, mais presque des genres.

Nous donnons également dans cette planche l'étude de l'appareil circulatoire (fig. 87 à 89), bien remarquable dans la forme automnale par son développement et par les contractions si nettes dont il est le siège.

Quelques figures contenues dans la planche X (fig. 89-93-102-104 à 107) sont relatives à l'étude de l'*Enchytrœus galba* et de l'*Enchytrœus vermicularis* (*E. Humicultor* Vejd.), qui, par leur taille plus développée, permettent

l'étude détaillée de parties qu'on ne peut guère qu'apercevoir chez l'*Enchytrœus albidus*.

DE L'ÉTUDE DE L'ŒUF JUSQU'AU DÉVELOPPEMENT DE L'EMBRYON

(Pl. VIII, fig. 1 à 23).

L'étude de l'œuf de l'*Enchytrœus albidus* présente des difficultés toutes spéciales. L'œuf échappe effectivement à une recherche superficielle, à la fois par ses faibles dimensions (fig. 1) et par le siège tout particulier où il se trouve généralement déposé. C'est, en effet, dans une sorte de magma constitué par des détritus végétaux que l'Enchytrœus dépose ses œufs; il en résulte que la surface externe de la coque est recouverte de parties végétales fort difficiles à enlever et gênant singulièrement l'étude par transparence des parties.

Un autre obstacle à l'examen de l'œuf provient de la multiplicité des œufs généralement contenus sous la même coque et ce n'est guère que durant la période assez limitée où l'Enchytrœus pond ses œufs isolément que l'on peut faire des recherches véritablement approfondies.

De la coque (fig. 1 à 7). — Les œufs de l'Enchytrœus sont contenus, ainsi que nous l'avons dit, en nombre de plus en plus limité : 4 (fig. 14-42), 3-2 (fig. 28-41), 1 (fig. 8-40), dans une coque générale. Les dimensions de cette coque varient, par suite, selon le nombre des œufs qu'elle contient (fig. 42-40). Cette coque, de forme assez régulièrement ovalaire, présente deux extrémités fortement épaissies et surmontées par suite chacune d'un véritable mamelon. La forme générale de la coque peut donc être comparée à celle d'un citron (fig. 2-8). La structure de la coque, examinée dans sa partie moyenne, nous présente une épaisseur appréciable facile à constater par la présence d'un double contour. Ces lignes sont loin d'être droites, mais présentent une série de gondolements qui donnent à la paroi comme un aspect moniliforme. Ce gondolement nous semble pouvoir être expliqué par le dépôt inégal de la substance qui constitue la paroi ou qui tout au moins la double.

Les épaississements que l'on peut observer aux deux extrémités de la coque sont remarquables en ce qu'on y reconnaît facilement des lignes qui semblent indiquer la superposition de couches multiples. L'un des pôles présente même l'apparence de disques superposés (fig. 5).

Nous avons pu amener la séparation de ces divers disques (fig. 6), et reconnaître qu'ils sont formés de lignes concentriques entourant une sorte de petit cercle central. Si nous rapprochons la figure 6 de la figure 6 *bis*, qui représente l'étude de la même partie faite au moment de la sortie des Enchytrœus, nous nous demandons si ces cercles, adhérents entre eux et avec le reste de la coque durant le développement de l'em-

bryon, ne seraient pas susceptibles de s'énucléer à un moment donné, de façon à constituer un véritable couvercle, qui, en se soulevant, permet la sortie des jeunes annélides. La figure 7 nous représente l'extrémité inférieure de l'œuf.

Du nombre et de la constitution des œufs.— Dans l'intérieur de la coque que nous venons de décrire se rencontrent les œufs proprement dits. La figure 14 nous montre quatre de ces œufs nouvellement pondus, elle correspond par suite à la figure 42 où nous voyons quatre Enchytrœus nouvellement sortis de la même coque. Dans la figure 41 deux Enchytrœus viennent d'éclore et nous croyons pouvoir rapprocher cette figure de la figure 12, où deux ovules distincts sont accolés. Du reste, la constatation de la présence de deux œufs, surtout quand ces œufs sont appliqués l'un contre l'autre, est rendue parfois singulièrement difficile par ce fait que la segmentation chez les annélides est souvent tellement prononcée, que l'on croirait presque avoir affaire à deux œufs différents alors qu'il s'agit simplement de la division en deux d'un seul œuf. Il suffit, pour se convaincre de ce fait, d'examiner quelques-unes des figures données par M. Robin dans son mémoire sur le développement des œufs des hirudinées. D'une autre part, les figures 2 et 8 nous offrent un seul œuf renfermé dans la coque. Nous pouvons en rapprocher la figure 40, où nous assistons à la sortie d'un seul Enchytrœus.

Ce fait de l'inclusion d'un seul œuf dans la coque rentre dans la définition donnée par les auteurs du genre Enchytrœus. Nous venons de voir combien ce caractère est variable.

Nous pouvons, sur la figure 2, étudier le mode de conformation de l'œuf sorti en grande partie de sa coque. Cet œuf, revêtu d'une membrane propre, très mince, que l'on peut étudier figure 3, est composé d'une matière granuleuse jaunâtre. Cette matière se résout en fines granulations jaunâtres fortement réfringentes, renfermées dans une enveloppe beaucoup plus pâle.

La figure 4 peut nous donner une idée des divers modes de groupement de ces granulations ; tantôt une granulation unique est renfermée dans une seule enveloppe, tantôt deux, trois, quatre ou un plus grand nombre de granulations (voir fig. 11) se trouvent réunies dans une enveloppe commune. Dans ce cas il semble bien que les granulations multiples dérivent d'une granulation unique qui s'est sectionnée. Dans une même enveloppe peuvent se trouver des granulations de volume variable ; souvent les granulations peuvent être observées isolées de leur enveloppe plus pâle, elles peuvent alors se mettre à la file les unes des autres (fig. 4). L'aspect des granulations est généralement uniforme ; il nous est arrivé parfois de pouvoir y constater à de forts grossissements la présence d'un petit granule inclus.

Ces granulations réfringentes se laissent facilement teindre par le vert de lumière, qui est presque sans action sur leur enveloppe plus pâle. Quant à la membrane de l'enveloppe de l'œuf (fig. 3), elle semble douée d'une élasticité spéciale qui la maintient appliquée contre son contenu. Dans un cas où nous avions observé la rétraction d'une partie de l'embryon, la membrane d'enveloppe, restée d'abord distendue, s'est bientôt plissée, puis appliquée à nouveau sur les points correspondants.

De la formation des globules polaires. — La figure 8 nous offre un œuf unique sur le point de se segmenter. Le caractère particulièrement intéressant de cet œuf est de présenter un cercle plus pâle contenant un petit corps fortement réfringent, le tout aboutissant à un des points de la périphérie de l'œuf par une sorte de traînée cylindrique de l'aspect le plus tranché ; cette traînée cylindrique aboutit à une sorte de mamelon extérieur qui rappelle complètement la disposition ordinaire du point par lequel s'échappent les globules polaires. Il nous est bien difficile de ne pas admettre qu'en observant cet œuf nous avons assisté à la formation et à la sortie des globules polaires, d'autant plus qu'à un moment donné la masse unique incluse dans la partie plus pâle, nous a paru donner naissance à une seconde masse dirigée vers la traînée cylindrique, ainsi que nous le présente la figure 9. Malheureusement, les œufs d'Enchytrœus extraits de leur habitat ordinaire et débarrassés des détritus qui les recouvrent, perdent rapidement leur vitalité et chaque œuf observé est le plus souvent un œuf perdu pour des observations ultérieures. C'est même là une des grandes difficultés présentées par l'étude de ces œufs, qui, par suite de leur ténuité excessive, échappent d'autre part à toute tentative de durcissement et de coupe.

Revenons à l'œuf étudié figure 8. Nous l'avons traité par le vert de lumière, qui lui a donné assez rapidement une teinte générale, beaucoup moins prononcée toutefois dans la partie correspondante à la zone plus claire. Il y a eu en même temps une rétraction du vitellus qui a amené sa déformation sur un des points de son contour.

Cette déformation est restée permanente et n'a pas été suivie d'une dilatation plus ou moins comparable à ce que nous avons eu occasion de constater dans un travail antérieur sur le développement des œufs des podurelles.

La disposition spéciale du mamelon extérieur auquel aboutissait la traînée centrale de l'œuf est représentée figure 10. On peut y constater la présence de deux corps sphériques plus gros au milieu de corps sphériques plus petits.

La constitution même de la masse du vitellus de cet œuf est étudiée figure 11. Nous ne reviendrons pas sur la description des corpuscules

réfringents déjà étudiés. Nous avons trouvé également des globules plus gros et plus transparents.

Le liquide qui entoure le vitellus contenait des spermatozoïdes et des corps spéciaux de nature parasitaire que l'on rencontre presque constamment dans l'intérieur des œufs d'Enchytrœus. Ces corps peuvent être étudiés figure 16 (g). Ils sont généralement de forme ovalaire, plus ou moins allongés, entourés par un contour fortement accusé; parfois ces corps sont superposés deux à deux. Cette superposition est-elle purement accidentelle? parfois leur contenu se fragmente.

De la pénétration des spermatozoïdes. — La figure 12 nous fait assister au mode de pénétration des spermatozoïdes. Il semble bien s'agir là de deux œufs appliqués l'un contre l'autre et présentant chacun un mamelon comparable à celui que nous avons étudié figures 8 et 10. Nous avons représenté un de ces mamelons plus grossi figure 13; nous y avons constaté d'une façon fort nette la présence de trois spermatozoïdes. L'un y était déjà inclus en grande partie, le deuxième avait fait pénétrer l'extrémité de sa partie dilatée. S'agissait-il là bien réellement du mode de pénétration normal des spermatozoïdes? Nous le croirions d'autant plus volontiers que c'est par un point mamelonné analogue que s'opère d'ordinaire l'introduction de ces corpuscules.

Du mode de segmentation et de la constitution du blastoderme. — Nous arrivons à l'étude si intéressante du mode de segmentation de la masse vitelline. La figure 8 nous offre déjà un sillon qui semble annoncer la première trace de cette segmentation. Dans la figure 15, la séparation semble déjà s'être produite sur un des points du contour de la masse vitelline. La séparation en deux parties serait complète figure 16. Dans la figure 17 nous pouvons constater le présence de trois sphères de segmentation, l'une de ces sphères paraissant sur le point de se diviser elle-même. Dans la figure 18 nous voyons trois sphères plus grosses surmontées de sphères de seconde formation, issues des sphères plus grosses, conformément aux observations faites chez l'*Euaxes* par Kowalowsky. On sait effectivement que chez cet annélide les gros éléments, formés directement par la segmentation du vitellus, donnent naissance par bourgeonnement à des éléments plus petits. Les cellules plus petites donneraient naissance à l'*épiblaste* et au *mésoblaste* à l'aide des deux cellules dites *initiales du mésoblaste*. Les gros éléments constitueraient, d'autre part, l'*hypoblaste*. Les figures 19-20 et 21 nous semblent indiquer une segmentation de plus en plus accentuée des deux sphères primitives.

S'agissait-il là de deux œufs inclus dans la même coque ou bien les deux sphères primitives de segmentation d'un seul œuf étaient-elles sur le point de prendre chacune une existence à part, de s'individualiser,

comme le fait a déjà été observé chez le *Lumbricus trapezoïdes* par Kleinenberg?

Notons, d'autre part, que les sphères vitellines, après s'être individualisées, peuvent de nouveau se fusionner, ainsi que le fait a été constaté par M. de Quatrefages dans son mémoire sur l'embryogénie des annélides (*Ann. sc. nat.*, 3e sér., X, 1848).

Dans les figures 19-20-21, on peut constater des différences d'aspect parmi les sphères de segmentation. Quelques-unes, plus foncées, plus riches en matières grasses, semblent bien correspondre à la masse *hypoblastique*; d'autres, plus pâles, situées sur un des points périphériques, rappelleraient plutôt la disposition de la calotte *épiblastique* si bien étudiée par Kowalowsky durant ses recherches sur le développement de l'*Euaxes*.

La figure 23 nous semble, du reste, bien confirmer cette manière de voir; l'œuf en question s'étant présenté dans des conditions particulièrement favorables à notre observation, nous avons pu constater sur l'embryon qu'il renfermait la présence de trois zones bien distinctes, dont les éléments constituants ont pu être étudiés d'une façon toute spéciale.

Au niveau de la région dorsale de l'embryon nous remarquons tout d'abord une sorte d'îlot plus pâle (Ép.), formé par de petites cellules munies d'un noyau et d'un nucléole appréciables à l'aide des réactifs colorants (Ép'.). Le contenu de ces cellules est relativement pâle.

Cet îlot, que nous croyons pouvoir considérer comme de nature *épiblastique*, est entouré par une zone plus foncée (Més.) qui nous paraît pouvoir être regardée comme de nature *mésoblastique*. Cette bande, plus développée en avant et en arrière de l'*épiblaste*, semble nettement isolée de la bande correspondante située de l'autre côté de l'embryon. En arrière de l'*épiblaste*, une grosse cellule pourrait bien avoir la valeur d'une *cellule initiale*. En avant de l'*épiblaste*, une traînée *mésoblastique* tendrait à se diriger vers la face ventrale de l'embryon. Quoi qu'il en soit, cette zone à laquelle nous croyons pouvoir donner la valeur du *mésoblaste* est constituée par des cellules (Més'.) beaucoup plus grosses que les cellules épiblastiques. Ces cellules doivent leur aspect plus foncé à des granulations spéciales. L'*épiblaste* et le *mésoblaste*, que nous venons de décrire, constituent une sorte de calotte qui recouvre supérieurement la masse *hypoblastique* (Hyp.), composée de globules bien supérieurs, comme volume, aux éléments *mésoblastiques* et *épiblastiques*. Ces globules vitellins comprendraient eux-mêmes de petites masses secondaires que l'on peut étudier figure 23 (Hyp'.). Remarquons, de plus, que la moitié supérieure du contour de l'embryon est limitée par une couche de cellules aplaties, qui, par suite de leurs dimensions et de leur aspect, rappellent bien les cellules *épiblastiques*. Ce serait donc là le mode de recouvrement de l'*hypoblaste* par l'*épiblaste*. Vers le pôle antérieur de l'embryon, la couche épiblastique dont nous venons de

parler offre un épaississement (Ap.) qui représente bien par sa position et par sa forme la *plaque apicale*.

Enfin, des replis et des sortes de lobules (Stom.), dont un comme pédiculé, situés en avant du bord ventral de l'embryon, rappelleraient bien par leur forme et par leur position les grosses cellules *stomatiques* déjà décrites au niveau de l'ouverture buccale des annélides.

ÉTUDE DE L'EMBRYON JUSQU'A SA SORTIE DE LA COQUE.

Figures 24 à 42.

Développement général de l'embryon. — La figure 23 nous a permis de nous rendre compte de la disposition réciproque des trois feuillets du blastoderme. Les recherches de Kowalowsky, de Kleinenberg nous ont appris que l'*épiblaste*, après avoir constitué le revêtement général du corps, donne naissance à un épaississement dorsal et à un épaississement ventral qui sont les points de départ des diverses parties du système nerveux. L'*épiblaste*, de plus, forme par invagination la partie correspondante de l'œsophage.

Le *mésoblaste,* d'abord représenté par deux bandes latérales, ne tarde pas à former une couche continue, d'où dérivent des séries de segments dont chacun correspond à un article, autrement dit à un *somite* du corps.

Chaque segment *mésoblastique* se subdivise bientôt en deux lames ; la lame externe, ou *lame somatique*, formera la partie correspóndante de l'enveloppe musculaire générale.

La lame interne, ou *lame splanchnique*, formera les couches musculaires de l'intestin. Entre ces deux lames se constitue une cavité qui n'est autre chose que la *cavité périviscérale* du somite correspondant. Chacune de ces cavités, limitée, comme nous venons de le voir, en dedans par la *lame splanchnique* et en dehors par la *lame somatique*, se trouve avoir également une paroi antérieure et une paroi postérieure. Ces parois antérieure et postérieure ne sont autre chose que les lames ou *dissépiments* qui séparent chaque segment du corps ou somite des segments voisins.

Les *troncs vasculaires* dériveraient également de la *lame splanchnique* du *mésoblaste*.

Les *organes segmentaires*, les *spicules* et les *sacs* où ils se développent seraient également des dépendances du *mésoblaste*. Les *organes génitaux* seraient sans aucun doute des produits *mésoblastiques*, puisqu'ils se forment aux dépens de l'*épithélium péritonéal* qui tapisse chaque cavité somatique.

Quant à l'*hypoblaste* qui constituait d'abord une masse solide, il ne tarde pas à présenter une cavité centrale par suite de la résorption des cellules correspondantes. Cette cavité communique au dehors au niveau

du pôle antérieur de l'annélide par le *blastopore*, véritable orifice buccal. L'ouverture anale semblerait de formation beaucoup plus tardive.

La grande difficulté que nous avons éprouvée à constater les modifications présentées par un même œuf ne nous a pas permis de suivre comme nous l'aurions désiré les diverses transformations dont nous venons de parler. Parfois, néanmoins, nous avons pu observer sur un même œuf, pendant plusieurs jours consécutifs, les modifications successives, et les figures 24 à 42 nous permettent d'étudier à la fois les changements subis par l'ensemble du corps ainsi qu'un certain nombre de détails relatifs à l'apparition des différents organes.

Les figures 24-25-26 nous montrent un embryon de *forme ovalaire* représentant ce qui sera plus tard l'extrémité céphalique de l'annélide. Cet état semblerait correspondre au dixième jour après le commencement du développement de l'œuf, soit au 18 février.

L'*orifice oral* s'ouvrant à la partie antérieure de la face ventrale est suivi d'une cavité dont on peut apprécier la forme extérieure. En arrière de cette cavité, l'extrémité postérieure du corps, d'abord nettement arrondie, tend à s'allonger, ainsi qu'on peut le constater sur la figure 26 (20 février).

Le fait très curieux présenté par ces embryons, c'est qu'ils semblent unis, dans ce cas particulier, par un pédicule. Les deux embryons semblent être alors de taille inégale, et il nous a paru que, lors du développement consécutif, un des deux embryons finissait par disparaître par suite d'une résorption graduelle; de telle sorte que l'œuf, à la suite de sa disposition bigémellaire, ne donnait naissance, en réalité, qu'à un seul embryon. C'est, du reste, là une anomalie assez rare.

La figure 27 (23 février) nous offre un embryon déjà plus allongé. L'extrémité céphalique est encore bien remarquable par son volume relatif; à ce moment la membrane d'enveloppe de l'œuf vient de disparaître.

L'œuf représenté figure 28 (26 février) nous offre deux embryons plus avancés comme développement; les lèvres qui limitent l'orifice buccal semblent animées de mouvements de déglutition déjà fréquemment observés durant le développement de l'œuf des annélides. Il en résulterait la pénétration dans la cavité digestive d'une quantité plus ou moins considérable du liquide albumineux dans lequel nage l'embryon.

La figure 29 (2 mars) nous montre un embryon qui par sa forme plus allongée se rapproche plus du type normal. L'embryon de la figure 36 (7 mars) est arrivé déjà à un développement presque complet, ainsi qu'on peut s'en convaincre en étudiant la figure 37, qui nous montre les différentes parties constituantes de l'embryon extrait artificiellement de la coque qui le contenait.

entourent la base des spicules. Tous ces éléments, du reste, dérivent d'une seule et même couche, la couche *mésodermique*. Dans la figure 38, l'organe segmentaire (Seg.) s'est singulièrement allongé. Il représente une sorte de cul-de-sac dont la partie fermée regarde l'axe du corps, tandis que le goulot d'ouverture correspond à la périphérie. Cet *organe segmentaire* en *voie de formation*, par son aspect et par sa direction, ne laisse pas que de nous rappeler des organes sans doute de même valeur, que nous avons eu occasion d'étudier chez le jeune Enchytrœus dans les segments génitaux (fig. 55-57-63 Seg.), avant le développement des organes génitaux proprement dits.

L'organe segmentaire, étudié dans son développement consécutif, s'allongerait sans doute au niveau de son extrémité aveugle qui, en se repliant et en se contournant, constituerait le *corps* même de la glande. Ce corps finirait par rencontrer le dissépiment antérieur du segment correspondant, et il se souderait sans doute à un organe développé en avant de ce dissépiment, et qui constituerait le pavillon proprement dit de l'organe segmentaire, *pavillon cilié*, s'ouvrant, comme on le sait, dans la cavité du segment qui précède le segment du corps, où se trouve l'organe segmentaire lui-même.

Développement du système nerveux. — La *masse ganglionnaire sus-œsophagienne* de l'Enchytrœus, étudiée dans la forme adulte (fig. 92, pl. X), contraste singulièrement, par sa forme et par son volume, avec la même partie du système nerveux étudié chez les autres annélides. Il semble effectivement que l'on ait affaire à une masse unique, remarquablement allongée d'avant en arrière. Mais si l'on étudie la même partie chez l'Enchytrœus jeune (fig. 91-90), on voit que cette masse, unique en apparence, se subdivise en une partie postérieure semblant bien correspondre à une paire de *ganglions pharyngiens*, et à une partie antérieure, ou *cérébroïde* proprement dite. Cette partie se subdivise elle-même en deux moitiés, l'une antérieure, l'autre postérieure, chacune plus ou moins mamelonnée; cette disposition est bien appréciable chez l'Enchytrœus encore inclus dans la coque et représentée (fig. 36 et 37, pl. VIII). La *masse cérébroïde* (Cér.) proprement dite se prolonge en avant sous la forme d'un gros nerf, qui va s'épanouir dans la *lèvre antérieure*. La figure 35 nous représente un état de développement moins avancé, la *masse cérébroïde* est courte et formée d'une paire de ganglions confondus en avant, mais qui tendent à se séparer en arrière.

Chacun de ces ganglions donne naissance en arrière à un gros cylindre nerveux, auquel fait suite un *ganglion pharyngien*.

Les deux ganglions pharyngiens tendraient à se fusionner sur la ligne médiane. L'imprégnation par le vert de lumière permet d'individualiser, pour ainsi dire, les différentes cellules nerveuses, qui prennent chacune

une teinte des plus accentuées. Chaque cellule, plus ou moins polyédrique, contient un noyau relativement important.

La figure 34 nous représente un état encore moins avancé de développement, car la masse ganglionnaire *sus-œsophagienne* ne consiste alors qu'en un simple disque plus ou moins épais, qui double la partie correspondante du tégument.

La *partie sous-œsophagienne de la chaîne ganglionnaire* naît également par le fait de l'épaississement de la partie correspondante du tégument ventral. C'est bientôt une sorte de cylindre qui se différencie des parties voisines.

Dans la figure 37, le cylindre en question (Cg.) tend à s'épaissir au niveau de chaque segment, de façon à constituer une série de dilatations ganglionnaires; mais ces ganglions sont encore bien rudimentaires et tendent à se confondre avec les parties interganglionnaires.

Les masses ganglionnaires, d'autre part, semblent se développer de plus en plus à mesure que l'on s'éloigne du milieu de la longueur du corps pour se rapprocher de l'extrémité céphalique ou de l'extrémité anale.

Le dernier ganglion de la chaîne à ce point de vue est des plus remarquables; car, comme volume, il n'est certainement pas inférieur au premier ganglion sous-œsophagien et à la partie correspondante du ganglion sus-œsophagien.

Développement du tube digestif. — Le *tube digestif* (T. G.) dérivant, comme nous l'avons vu plus haut, de la masse *hypoblastique*, s'allonge en même temps que l'animal et consiste tout d'abord en un cylindre plus ou moins irrégulier, composé de gros globules vitellins.

Dans les figures 36 et 37, la différenciation s'est opérée entre l'extrémité antérieure du tube digestif, représentant une région *pharyngienne* (Ph.) fusiforme, recouverte de bourrelets obliques, qui paraissent bien être de nature musculaire. Le reste de l'intestin offre une surface mamelonnée due aux globules vitellins sous-jacents, d'où un aspect à peu près uniforme. Il n'y a guère que les *trois glandes calcaires* ou *glandes de Morren* (G. M.) qui distinguent la partie antérieure, œsophagienne de certains auteurs. Ces glandes consistent alors en des sortes de grosses sphères remplies de corps arrondis.

Les *globules vitellins*, étudiés à un fort grossissement (fig. 38, T. G.), présentent comme des masses arrondies, remplies d'éléments, dans chacun desquels les réactifs colorants font apparaître une petite masse incluse. Dans la figure 37, l'extrémité terminale de l'intestin s'est suffisamment différenciée pour constituer un véritable *rectum* à parois cylindriques, plissées au niveau de l'extrémité anale (An.).

Chez des Enchytrœus encore plus développés et tout à fait sur le point de

quitter la coque qui les a si longtemps abrités, nous avons pu étudier l'*orifice oral* et le double bourrelet *labial* qui l'entoure; nous avons pu provoquer la hernie externe de la région *pharyngienne*. Nous verrons que cette région, en se herniant spontanément chez l'adulte, constitue une véritable trompe, qui paraît destinée à la préhension des aliments. Nous avons pu également faire saillir au dehors la partie terminale de l'intestin, qui a pris sa forme cylindrique régulière. Nous y avons étudié, sous l'influence des réactifs, des cellules qui, par leur régularité et leurs faibles dimensions, contrastent avec les éléments vitellins représentés dans les figures 37 et 38.

ÉTUDE DE LA FORME PRINTANIÈRE.

L'étude de la forme printanière comporterait des détails tout spéciaux, puisqu'il s'agit de la description de l'annélide envisagé dans l'ensemble de son organisation.

Ces détails, ne pouvant trouver place ici, feront l'objet d'un travail complémentaire.

Nous devons, pour le moment, nous contenter de passer en revue les figures relatives à la forme printanière, afin de prendre une idée générale de l'organisation de l'annélide, et de signaler les particularités de sa constitution durant cette période de son existence.

Le corps de l'Enchytrœus étant constitué par une série de segments ou de *somites*, envisageons tout d'abord, sur la figure 103 de la planche X, un de ces segments dans ses diverses parties constituantes.

Le *tégument* proprement dit est ici représenté par une couche *cuticulaire* (Cut.) et une couche *hypodermique* (Hyp.), formées d'éléments cellulaires souvent mal définis; puis vient une couche *musculaire* épaisse (C. M.), formée de *fibres circulaires* et de *fibres longitudinales*. Cette couche musculaire est doublée par une couche *péritonéale* (C. P.), point de départ d'organes importants.

Une cavité générale, dite *cavité périviscérale*, contient un segment de l'*appareil digestif* (T. D.), un fragment de la *chaîne ganglionnaire* (C. G.), un organe *segmentaire* (O. S.), qui, s'ouvrant dans la cavité périviscérale par un entonnoir cilié, déverse d'une autre part au dehors son contenu par un pertuis représenté sur la figure 82 (pl. IX).

L'*appareil locomoteur* proprement dit (pl. X, fig. 103), consiste à la fois dans la couche *musculaire générale* et dans les paquets de *spicules* (Sp.), qui se trouvent mis en mouvement par des muscles spéciaux.

Un *dissépiment*, ou diaphragme musculaire (Dis.), relie les divers organes inclus à la paroi du corps, et établit en même temps les limites entre deux segments voisins.

Dans le travail complémentaire en question, nous étudierons ces diverses parties, tant dans leur forme extérieure que dans leur structure; puis nous nous appliquerons à un examen analogue de chacun des segments du corps, ce qui nous amènera à étudier chaque organe considéré isolément, et à comparer en même temps les éléments constituants de chacun des segments ou somites.

Continuons à nous borner, pour le moment, à examiner successivement chacune des figures relatives à la forme printanière.

La figure 43 de la planche VIII nous représente l'annélide *peu après sa naissance;* la transparence presque parfaite de l'animal permet d'étudier d'une façon fort nette le *système nerveux* (C. G.), et le *tube digestif* (T. D.) encore assez régulièrement cylindrique dans ses divers points.

La figure 44 de la planche IX met en évidence les *dilatations* successives de l'*appareil digestif*, qui tend à se rétrécir dans la zone où vont apparaître les *organes génitaux.*

La figure 45 représente la partie antérieure du corps de l'annélide; on y voit l'*orifice buccal* (O. B.), limité par la *lèvre antérieure* (L. A.) qui appartient au premier segment (I), et la *lèvre inférieure,* appartenant au deuxième segment (II); le *cerveau* (Cv.), de forme allongée, est surmonté par la chambre *sus-cérébrale* (C. C.), qui s'ouvre au dehors par le *pore céphalique* (P. C.). Les premiers ganglions de la *chaîne abdominale* (C. G.) tendent à se confondre. A l'orifice buccal fait suite une partie étroite, se dilatant bientôt pour constituer le *pharynx* (Ph.); le pharynx est suivi d'une seconde dilatation (D. A.), qui a peut-être une valeur spéciale dans ce cas particulier; puis le tube digestif, redevenu étroit et cylindrique, est entouré par les glandes de Morren (G. M. — G. M.' — G. M.").

La *vésicule copulatrice* (V. C.) vient d'apparaître; elle s'ouvre entre le 5e et le 6e segment. La figure 46 (pl. IX) nous offre la partie antérieure de l'appareil digestif, constitué par une dilatation *pharyngienne unique.* On y voit les muscles *rétracteurs* du pharynx. La figure 47 fait voir le pharynx projeté au dehors de l'orifice buccal et jouant, par suite, alors, le rôle d'une véritable *trompe* destinée à saisir les aliments. Les *lèvres* qui limitent l'ouverture pharyngienne sont représentées figure 48. La figure 49 nous offre le *pharynx* (Ph.); les muscles qui le ramènent en arrière et les *glandes* (G. S.) qui se déversent dans la cavité pharyngienne. La figure 50 représente deux articles successifs du *tube intestinal.* L'article inférieur offre des parois relativement épaisses, par suite du *développement* des couches *musculaires.* Dans l'article supérieur, la paroi est beaucoup plus mince, et elle se trouve doublée de *cils vibratils* qui semblent remplacer ici physiologiquement les fibres musculaires. Ces articles ciliés du tube digestif se rencontrent de temps en temps, principalement au niveau de la *zone génitale.*

Fig. 51. Nous y voyons la disposition *normale* de la paroi de l'*intestin* avec sa couche *péritonéale*, ses couches *musculaire* et *glandulaire*.

Fig. 52. Il s'agit ici des *deux derniers segments* du corps de l'Enchytrœus. L'avant-dernier segment ou segment *préanal* est fort remarquable en ce que c'est en ce point du corps que se produisent les nouveaux segments. On voit alors se dédoubler le *dissépiment* (Dis.) et c'est l'intervalle *interdissépimentaire* qui constituera la cavité du segment nouvellement formé.

Le *dernier ganglion abdominal* (C. G) se dédouble également; il est ici surmonté par deux petites pointes qui représentent la première apparition de deux nouveaux *spicules*. La paroi *intestinale* est en ce point fort épaisse, relativement rigide ; elle se distingue par suite de l'ampoule rectale (A. R.) qui appartient au segment anal. Une *glande* spéciale, à canal excréteur tourné vers l'intérieur, est située entre les deux derniers articles.

Après ces quelques données sur l'appareil digestif, envisageons mainsenant les *organes génitaux*, qui, par leur apparition successive et leur développement, peuvent caractériser la forme printanière.

Les figures 53 et 54 (pl. IX) sont relatives à la *vésicule copulatrice* déjà représentée dans la figure 45 (V. C.). La *vésicule copulatrice* de la figure 53 représente cet organe au moment de son plus grand *développement*, elle contient des *spermatozoïdes*.

Sur la figure 54 la vésicule copulatrice *atrophiée* est sur le point de disparaître.

La figure 55 nous montre la série des *organes segmentaires*. Ces organes, dont la disposition est normale dans les segments VIII, IX, et X, semblent remplacés dans les segments XI, XII et XIII par de petits corps S,S',S", qui disparaîtront eux-mêmes lors du développement des organes génitaux, dont on aperçoit les premières traces en T (*testicule*), A. P. (*appareil copulateur*), Ov. (*ovaire*). Ces organes sont représentés dans leur complet développement sur la figure 56, qui nous montre la *ceinture* (C. t.), les *poches testiculaires* (T.), laissant échapper des gerbes de *spermatozoïdes*, qui sont saisis par les *entonnoirs ciliés* (E. C.). Les spermatozoïdes passent de là dans les *canaux déférents* (C. D.) et dans les *mamelons copulateurs* (M. C.), qui s'ouvrent sur la face ventrale du corps de chaque côté de la chaîne ganglionnaire (C. G.)

L'*ovaire* (Ov.) a donné naissance à deux *œufs* (Œ.) ici bien développés. Le *tube intestinal* (T. D.) est dépourvu de glandes dans la zone génitale. Nous assistons sur la figure 57 à la première apparition des *testicules* représentés par une sorte de petit disque (T). Les *testicules*, plus développés sur la figure 58, arrivent à leur complet épanouissement figures 59 et 60. Nous pouvons y suivre la série des phases de développement des éléments *spermatiques* (A. B. C. D. E.).

La *poche spermatique*, en complète maturité (fig. 61), laisse échapper les *spermatozoïdes*.

L'*appareil copulateur* (A. C.), représenté lors de sa première apparition figure 63, est plus développé dans la figure 64 ; il consiste en un *entonnoir cilié* (fig. 65) auquel fait suite un long *canal déférent* contourné sur lui-même. Ce canal déférent (C. D.), (fig. 66) s'ouvre dans la *cavité basilaire* (C. B.) d'un *mamelon copulateur* (M. C.) susceptible de faire légèrement saillie. L'appareil copulateur ne va pas tarder à s'atrophier (fig. 67).

Nous pouvons de même suivre la première apparition de l'*ovaire* (Ov.) (fig. 68), plus développé sur la figure 69 et arrivé à sa complète maturité sur les figures 70 et 71. Les *ovules* proprement dits, munis d'un noyau et d'un nucléole bien appréciables, sont entourés d'éléments plus petits, peut-être assimilables aux éléments *vitellogènes* d'autres invertébrés.

La figure 71 *bis* nous fait voir les éléments constituants d'un *ovule* arrivé à maturité.

L'*œuf mûr* de la figure 72 s'est allongé sous l'influence de la contraction du corps. L'œuf de la figure 73 est observé au moment de sa sortie de la cavité périviscérale.

La figure 75 nous offre un *singulier corps* muni de *spicules* et qui proviendrait peut-être d'un œuf développé dans la cavité périviscérale. Ce corps est appliqué ici contre la chaîne ganglionnaire.

La figure 76 nous montre un corps analogue encore contenu dans la *cavité périviscérale*. Ce corps va passer de cette cavité dans l'*ampoule rectale* à l'aide d'un pertuis spécial que nous désignerons sous le nom de *pore rectal* (P. R.); ce corps, enfin, ayant franchi l'*orifice anal* (O. A.), a pu être examiné au dehors.

Nous pouvons étudier la *ceinture* dans sa conformation extérieure (fig. 77) et dans sa structure (fig. 78). Sur la figure 79 une *couche cuticulaire* se séparant au niveau de la *ceinture* peut être considérée comme destinée à contribuer à la formation de la *coque*.

Les *organes segmentaires* ont pu être étudiés dans leur conformation normale figure 55 (VIII, IX, X, XIV, XV, XVII, XVIII). Le *corps segmentaire* du XVe article paraît ici atrophié ; plusieurs organes segmentaires manquent également sur la figure 83. Les autres corps semblent avoir subi une sorte d'hypertrophie par suite de l'accumulation d'un liquide spécial dans des sortes de kystes.

Une de ces dispositions, sans doute pathologiques, est représentée figure 86. Les figures 80 et 81 nous offrent des *organes segmentaires* normaux dont la *structure* peut être étudiée figure 84.

Nous pouvons étudier la disposition de l'*appareil circulatoire* de la forme printanière dans la figure 87 de la planche X. Nous y voyons un *vaisseau dorsal* (V. D.) communiquant avec un *vaisseau ventral* (V. V.)

par des branches *anastomotiques antérieures* et *latérales*. La limite *postérieure* du *vaisseau dorsal*, un peu variable selon l'âge de l'Enchytrœus, correspond ici au dixième segment.

L'extrémité postérieure du *vaisseau dorsal* est comme doublée par une couche plus mince et plus pâle. La figure 89 nous montre des *globules plasmiques* observés dans le vaisseau dorsal de l'*Enchytrœus galba*. Nous arrivons à l'étude du *système nerveux* dont les modifications nous ont paru des plus accentuées dans les premiers mois du printemps. La figure 90 nous montre un cerveau ou masse nerveuse *sus-œsophagienne* des mieux caractérisée par ses différentes parties constituantes. On y voit effectivement une partie antérieure ou partie *cérébroïde* proprement dite (M. A.), bien caractérisée ici par ses expansions mamelonnées. Une de ces expansions présente la forme d'une *cupule* (Cup.) formée par des cellules nerveuses et supportée par une sorte de pédicule.

La *partie cérébroïde* donne naissance en avant à un *gros tronc nerveux* qui aboutit à la *lèvre antérieure*. Toute cette partie présente une couche supérieure de cellules nerveuses bien mises en évidence par le vert de lumière. La partie *postérieure* de la masse cérébrale est formée par une sorte de fer à cheval (M. P.) où abondent les cellules nerveuses et qui paraît correspondre à des *ganglions pharyngiens*. Entre la masse antérieure ou cérébrale proprement dite (M. A.) et la masse postérieure ou masse pharyngienne (M. P.) se trouve un espace en croissant presque complètement dépourvu de cellules nerveuses. La figure 91 nous montre un état plus avancé. La masse *cérébrale antérieure* est devenue presque complètement lisse, le gros tronc nerveux *labial* tend à se subdiviser en plusieurs branches.

La figure 94, empruntée à un individu fort jeune, nous présente au niveau de la face inférieure de la lèvre antérieure une série d'*organes*, sans doute de *nature sensitive*, mais sur le rôle spécial desquelles il n'est guère possible d'avoir une idée même approximative.

La figure 95 nous offre des *organes de même sorte*, situés à l'*extrémité anale*.

La *chaîne ganglionnaire* (fig. 96) se fait d'abord remarquer par la prédominance comme volume de ses deux extrémités, au niveau desquelles les ganglions tendent à se fusionner. Le dernier ganglion est bien remarquable à la fois par son volume et par son prolongement postérieur (fig. 97), qui donne lui-même naissance à deux branches, munies chacune d'un ganglion et destinées à la partie postérieure de l'intestin.

Le vert de lumière a mis en évidence les cellules nerveuses de la chaîne ganglionnaire sur les figures 96-97-98. Cette dernière figure, empruntée à un Enchytrœus moins jeune, nous offre des ganglions plus distincts. On peut y étudier les trois bandes de cellules nerveuses de la face inférieure de la chaîne ganglionnaire.

Un des points les plus caractéristiques de l'organisation de l'Enchytrœus consiste dans la présence des *pores* ou pertuis situés sur la ligne médiane dorsale et mettant en communication la *cavité périviscérale* avec le *dehors*. Nous avons déjà pu étudier un *pore céphalique* figure 45 (P. C.) et un *pore rectal* figure 76 (P. R.) Les figures 108 et 109 de la planche X représentent un *pore céphalique*, vu de profil dans son état de contraction (fig. 108) et de dilatation (fig. 109).

La figure 107, empruntée à l'*Enchytrœus galba*, nous permet de nous rendre un compte exact de la disposition du *pore rectal* que franchissent des grégarines.

Les figures 110 et 111 nous montrent un *pore dorsal* vu de face et de profil chez l'*Enchytrœus albidus*. Comme cette espèce, à cause de ses faibles dimensions, se prêtait mal à l'étude de la disposition de ces pertuis, nous en avons fait une étude spéciale chez l'*Enchytrœus galba*, et la figure 104 nous montre combien les pores des articles successifs peuvent varier comme forme et comme volume, quelques-uns même pouvant complètement s'atrophier.

Les figures 105 et 106 nous permettent d'étudier un de ces *pores dorsaux* vu de face (fig. 105), avec les fibres musculaires qui peuvent le contracter ou le dilater; vu de profil (fig. 106), avec la cavité ampullaire intra-tégumentaire et l'orifice interne en entonnoir. Un *tube cilié*, situé dans le voisinage, représenterait peut-être sous une forme rudimentaire une *paire supérieure d'organes segmentaires*.

La disposition spéciale des *fibres musculaires* chez l'Enchytrœus, au début du printemps, peut être étudiée figures 114 et 115.

ÉTUDE DE LA FORME ESTIVALE

De même que les figures 43 de la planche VIII et 44 de la planche IX nous ont permis de nous rendre compte de l'aspect général de l'*Enchytrœus albidus* pendant les premiers mois du printemps, la figure 118 de la planche X nous montrera la disposition de la *forme estivale*.

Sur cette figure, nous pouvons constater que l'*intestin* présente un aspect uniforme sur toute sa longueur; c'est qu'effectivement une couche continue de *glandes hépatiques* le recouvre dans tous ses points, aussi bien au niveau de la *zone génitale* que des segments qui précèdent ou qui suivent cette zone. Ces glandes, d'une autre part, n'ont pas encore atteint le degré de développement qu'elles présentent dans la *forme automnale*, dont l'aspect général se trouve représenté figure 120. Par suite, dans la *forme estivale*, l'intestin, d'apparence moniliforme, est encore séparé de la paroi tégumentaire proprement dite par une zone claire assez large.

Le développement si caractéristique des *glandes hépatiques* au niveau de

la zone génitale se produit en même temps que les organes contenus dans cette zone s'atrophient. L'*atrophie* successive des *organes génitaux* caractérise donc la *forme estivale*, qui n'est, à proprement parler, qu'un état transitoire entre la forme *sexuée* du *printemps* et la forme *asexuée* de l'*automne*.

Nous avons déjà vu comment la *vésicule copulatrice*, bien développée au niveau de son corps, de forme ovalaire figure 53 (pl. IX), devient cylindrique figure 54. Ce tube, cylindrique lui-même, finit par disparaître.

Les *poches testiculaires*, étudiées à leur état de maturité dans les figures 59 et 61, se réduisent à une simple poche ovalaire plus ou moins perdue au milieu des corps glandulaires qui l'entourent (fig. 62). Dans cette poche se remarquent quelques courts bâtonnets qui représentent la dernière trace des *spermatozoïdes*.

Quant à l'*appareil copulateur* proprement dit, il s'atrophie dans ses différentes parties et présente à un moment donné l'aspect représenté figure 67.

Dans cette masse allongée nous pouvons encore reconnaître l'*entonnoir cilié* (E. C.) réduit à une petite cavité de forme hémisphérique dont l'ouverture est entourée par un bourrelet où de fines stries représentent les dernières traces des *cils vibratils* immobilisés. Le *canal déférent* (C. D.) a confondu ses replis dans une masse gondolée. L'*organe copulateur* proprement dit (M. C.) est encore visible tant au niveau de sa partie basilaire arrondie que de son extrémité terminale qui traverse le tégument, à la surface externe duquel il fait de moins en moins saillie.

Déjà durant cette période l'*intestin* s'est recouvert de *glandes hépatiques* qui peuvent être étudiées également (G. H.) sur la figure 67. L'appareil copulateur, continuant à s'atrophier, finit par disparaître complètement du milieu de la bande glandulaire voisine.

L'*ovaire*, représenté à ses divers degrés de maturité (fig. 70 et 71), s'atrophie également et nous offre la forme représentée figure 74. Nous y voyons une masse composée de petits corps arrondis, de volume variable et d'apparence également variée.

Ce sont les différents éléments des figures précédentes, qui paraissent subir une véritable régression graisseuse. Un corps plus considérable, représentant le dernier œuf développé, a perdu toute trace de noyau, en même temps que la masse vitelline elle-même a pâli. Toute cette masse, continuant à diminuer de volume, finit elle-même par se perdre au milieu des corps glandulaires voisins. C'est alors que l'Enchytrœus présente l'aspect offert par la figure 118.

En même temps le nombre de ses articles s'est accru par suite du travail de multiplication opéré dans l'avant-dernier segment. Le nombre des *spicules* lui-même a augmenté.

Les groupes spiculés qui, dans la forme jeune, présentaient deux *spicules* au niveau de chacun des deux groupes ventraux, s'accroissent bientôt par l'adjonction d'un nouveau spicule; mais cette adjonction semble s'opérer d'avant en arrière, de telle sorte qu'alors que l'on trouve des groupes de trois spicules dans la partie antérieure du corps, il n'y en a encore que deux dans la partie postérieure.

Un travail analogue s'opérera pour la *forme automnale*, qui nous présentera quatre spicules dans les premiers segments du corps et trois spicules dans les derniers segments.

Le *spicule supplémentaire* qui se produit ainsi apparaît sous la forme d'une petite pointe conique identique aux spicules naissants que nous avons représentés sur la figure 52 (pl. IX).

Les *couches musculaires* commencent à prendre dans la forme estivale un développement tout spécial. Ce développement porte non seulement sur les couches elles-mêmes, mais encore sur leurs éléments constituants et il est à ce point de vue fort intéressant de comparer les figures 114, 115, 116 et 117 (pl. X).

La figure 114 représente une *fibre musculaire* prise à un Enchytrœus fort jeune. La cellule arrondie, qui dans la forme embryonnaire présentait le premier vestige de l'élément musculaire, s'est allongée par une de ses extrémités, qui se termine par une pointe effilée.

Le noyau cellulaire est facile à mettre en évidence à l'aide des réactifs colorants.

La figure 115 représente un état plus avancé. Le corps cellulaire, encore facilement reconnaissable, présente deux prolongements. L'un de ces prolongements constitue une pointe effilée, l'autre aboutirait à un autre corps cellulaire; y aurait-il dans ce cas fusion de cellules musculaires voisines ou dédoublement d'une seule cellule en deux cellules et par suite en deux éléments cellulaires fusiformes? Sur la figure 115, nous pouvons également constater la présence d'un noyau et de son nucléole et le mode d'apparition de stries transversales qui paraissent exclusivement siéger dans la paroi même de la fibre.

La figure 116 nous représente les fibres musculaires arrivées à leur complet développement. On peut se rendre facilement compte de leur aspect général, de leurs ondulations, de la disposition de leurs extrémités, du plissement d'un de leurs bords.

On voit également sur une de ces fibres les divers états des stries qui aboutissent à l'apparence de simples ponctuations. Le gros noyau de la fibre semble être rejeté sur un de ses bords, au niveau duquel il fait saillie.

La figure 117 nous offre un petit disque surajouté à sa paroi. Ce petit disque reçoit un mince cordon d'apparence comme strié, qui semble apporter à la fibre musculaire l'incitation nerveuse.

Les *fibres musculaires* de l'Enchytrœus constituent, en se soudant bout à bout, les éléments du muscle; mais ce qu'il y a de bien remarquable, c'est la facilité avec laquelle se produit la dissociation des *éléments musculaires*. Il suffit, pour s'en convaincre, d'examiner la figure 113. Les éléments musculaires s'échappent alors soit à l'extérieur, soit même dans la cavité viscérale, et l'observateur non prévenu croirait certainement avoir affaire à tout autre chose qu'à des éléments musculaires.

La figure 112 nous montre un *nerf* important, qui, partant de la *chaîne ganglionnaire*, émet des branches latérales qui paraissent bien destinées aux bandes musculaires sous-jacentes.

Notons, avant de quitter l'étude de la forme *estivale*, que parmi de nombreux individus qui présentent des organes génitaux en voie de disparition ou même complètement atrophiés, se rencontrent quelques formes chez lesquelles les *organes sexuels* sont en pleine *activité*. Ce sont là des individus identiques en tous points à ceux de la forme printanière et leur état d'évolution, en apparence tardif, s'explique tout naturellement en ce qu'ils proviennent d'œufs récemment pondus.

ÉTUDE DE LA FORME AUTOMNALE

Cette forme peut surtout être bien étudiée durant les derniers mois de l'année. L'Enchytrœus vit alors entre les feuilles tombées; il se tient de préférence sous la face inférieure des feuilles, là où les nervures font surtout saillie, et il chemine le long de ces nervures en s'arc-boutant contre les deux parois contiguës de l'espace angulaire constitué d'une part par la feuille et d'une autre part par la nervure. Il se sert spécialement alors de ses spicules, qui, agissant comme de véritables rames, portent en avant les segments correspondants du corps. Il a également recours à des mouvements d'oscillation, mais surtout quand il se trouve sur une surface relativement plane et humide. Si la surface se dessèche, l'animal prend alors une allure toute nouvelle et son corps, en se contournant, se projette au-dessus de la feuille. Cette action purement mécanique et qui paraît uniquement due à la dessiccation du tégument, permet souvent à l'animal d'atteindre un point voisin de la feuille recouvert de l'humidité si indispensable à son existence. Du reste, il sait parfaitement quitter les feuilles qui se dessèchent, pour gagner les parties voisines mieux abritées. Il évite également ainsi les atteintes du froid et l'action de la gelée, mais parfois néanmoins la gelée l'atteint et il se trouve pris dans une mince couche de glace, mais il ne périt point pour cela, et nous avons eu mainte fois occasion de constater la vitalité parfaite d'Enchytrœus que nous avions recueillis à la surface de feuilles complètement gelées.

La *résistance vitale* de la forme *automnale* est, en effet, des plus remar-

quables et l'animal, à cette période de son développement où il a tant à souffrir des agents atmosphériques, offre le contraste le plus complet avec la forme *printanière*, dont la résistance vitale est bien moindre. Il est même fort curieux de comparer à ce point de vue l'action de différents réactifs, et notamment celle de deux liquides auxquels nous avons eu fréquemment recours durant nos études sur l'Enchytrœus, à savoir : le picrocarminate d'ammoniaque et le vert de lumière.

Le *picrocarminate* tue immédiatement la forme printanière ; son action est moins rapide sur la forme automnale, qui résiste quelques secondes.

Le *vert de lumière* agit également sur la forme printanière, qui au bout de quelques minutes y perd insensiblement ses mouvements ; mais, chose curieuse, la substitution de l'eau pure à l'eau teintée ramène les mouvements de l'animal.

Ces mouvements peuvent être à nouveau supprimés et ainsi de suite, de telle sorte que le vert de lumière, dans ces conditions, constitue un véritable agent anesthésique des plus utiles pour l'étude même de l'animal, que l'on peut pour ainsi dire à volonté immobiliser ou remettre en mouvement. Remarquons, toutefois, qu'un séjour quelque peu prolongé dans le liquide en question ne tarde pas à amener une mort définitive.

La forme automnale résiste beaucoup plus longtemps dans les mêmes circonstances, et souvent même les mouvements persistent encore alors même qu'une partie des téguments se trouve imprégnée de la matière colorante.

Le *chloroforme*, à faible dose, immobilise également l'animal ; une dose plus considérable, appliquée directement, provoque le plus souvent l'expulsion par l'orifice buccal de toute la masse pharyngienne, qui se renverse à l'extérieur en entraînant la masse cérébrale qui lui est contiguë.

Un autre phénomène qui ne tarde pas à se produire, c'est l'expulsion, soit par l'orifice buccal, soit par l'orifice anal, du contenu de l'intestin entouré de son enveloppe épithéliale.

L'*alcool* et l'*eau salée* tuent rapidement les deux formes d'Enchytrœus, en amenant la constriction des téguments.

C'est même là un procédé utile pour bien mettre en évidence les *couches musculaires* sous-jacentes, surtout faciles à étudier dans la forme automnale, chez laquelle la couche en question acquiert son maximum de développement.

Cette forme, avons-nous dit, se rencontre entre les feuilles mortes et elle semble préférer soit le liquide visqueux spécial aux feuilles de peuplier, soit le duvet filamenteux de certaines espèces de feuilles, comme les feuilles du coudrier. Dans ce cas, elle s'arc-boute pour ainsi dire contre ces filaments et l'on éprouve une difficulté assez grande à la soulever.

Quand, sous l'influence de la décomposition amenée par les agents atmosphériques, la surface de la feuille est transformée en une sorte de détritus, les Enchytrœus cherchent tous un refuge dans le magma en question ; ils s'y renferment complètement, sauf l'extrémité anale. Le plus souvent même ils se tiennent dans le voisinage d'une perforation ; de telle sorte que quand on veut les saisir, ils passent rapidement sur l'autre face de la feuille.

Cet *habitat spécial* de l'Enchytrœus au milieu d'un *magma végétal*, qui semble lui servir à la fois de demeure et d'aliments, gêne singulièrement l'observation de beaucoup de ses actes physiologiques, et notamment de la copulation, de la ponte et du développement de ses œufs.

L'*Enchytrœus albidus*, parvenu à la forme automnale, se fait remarquer par ses dimensions plus *considérables* (fig. 119), par le nombre plus grand de ses *segments*, qui peut atteindre le chiffre de 24 ou de 25, par le nombre des *spicules* de sa face ventrale, au nombre de 4, comme nous l'avons déjà vu pour les segments antérieurs, et de 3 pour les segments postérieurs. Il y a, du reste, à ce point de vue, de fréquentes variations, et entre les segments à 4 spicules se rencontrent souvent des segments à 3 spicules.

Le *tégument* est doublé de faisceaux *musculaires* nombreux et épais, ainsi qu'on peut s'en convaincre en examinant la figure 99 (pl. X). On peut de plus, remarquer sur cette figure des sortes de *boutonnières* (B. t.), dont la partie centrale se trouve occupée par une couche glandulaire de disposition un peu variable.

Ces boutonnières sont mises parfois bien en évidence par le séjour de l'animal dans une solution de vert de lumière, les boutonnières se teignant alors successivement des articles postérieurs aux articles antérieurs.

Il nous a paru que tous les articles en présentaient, sauf les trois premiers articles. Il y avait déjà là une présomption à penser que ce n'était pas là les boutonnières d'ouverture des organes segmentaires, qui ne commencent que dans le 7ᵉ segment. D'une autre part, la position même de ces boutonnières immédiatement en dehors des groupes de spicules ventraux ne serait pas favorable à cette hypothèse. Il semble s'agir là de *groupes glandulaires spéciaux*.

Un autre fait que nous avons été à même d'observer dans la forme automnale, c'est la sortie, par une ouverture du tégument dont nous n'avons pu préciser la nature, d'un *long filament* irrégulier.

Les figures 92 et 99 (pl. X) nous montrent la disposition du *système nerveux* à cette époque de la vie de l'Enchytrœus. Le *cerveau*, considéré sans qu'on fasse agir les réactifs colorants, présente une apparence uniforme assez différente de l'aspect offert par la forme printanière (fig. 90-91). Il est vrai que l'action des réactifs colorants a mis rapidement en évidence sur la figure 92 des masses distinctes de cellules qui rentrent

bien dans le type des figures 90 et 91. La figure 92 nous montre, d'une autre part, l'origine des commissures de l'*anneau œsophagien*.

Ces *pédoncules*, qui unissent les ganglions cérébroïdes aux ganglions sous-œsophagiens, ont pu être étudiés d'une façon assez complète sur la figure 93, qui provient d'un examen fait sur l'*Enchytrœus galba*. Le *pédoncule*, pris à son point de sortie du premier ganglion sous-œsophagien, constitue un tronc uniforme qui ne tarde pas à donner une branche interne, puis le pédoncule s'élargit considérablement de façon à constituer deux faisceaux. Le faisceau externe envoie des branches aux parties voisines, le faisceau interne se recourbe, émet également des nerfs périphériques et aboutit à la masse cérébrale.

Cette description nous paraît en grande partie applicable aux mêmes pédoncules de l'*Enchytrœus albidus* dans sa forme automnale.

La figure 99 nous offre une *chaîne ganglionnaire* bien remarquable par la régularité de forme des ganglions et par la séparation bien nette des espaces interganglionnaires.

Il est intéressant à ce point de vue de comparer les ganglions en question aux mêmes parties de la chaîne nerveuse de la forme printanière représentées figures 96 et 98.

L'étude de la *structure d'un ganglion* se trouve représentée figure 100 (pl. X) ; on trouve tout d'abord des fibres musculaires qui produisent le phénomène noté depuis si longtemps déjà de la contractilité de l'enveloppe de la chaîne ganglionnaire. On sait que cette contractilité permet à cette chaîne de présenter une longueur proportionnelle à celle du corps.

Les *cellules nerveuses*, représentées après l'action des réactifs colorants (fig. 100), émettent des fibres en nombre peu considérable (3 ou 4) qui pénètrent dans un nerf.

Ce nerf est entouré par une enveloppe qui se continue avec celle de la chaîne et qui présente de distance en distance des noyaux. Doit-on donner cette valeur au gros élément arrondi situé en avant du point d'où s'échappe le gros nerf périphérique. La *structure des cellules nerveuses* peut être étudiée figure 101 ; elles contiennent un noyau volumineux et plusieurs présentent un prolongement.

Au-dessus des cellules nerveuses (fig. 100) se trouvent des fibres longitudinales, sans doute de nature nerveuse, dans l'intervalle desquelles apparaissent de petits corps arrondis.

La disposition réciproque des cellules et des fibres nerveuses varie parfois dans des *dispositions anormales* bien singulières. La figure 102, empruntée à l'*Enchytrœus galba*, nous montre une *hypertrophie* des plus étranges d'une partie de la *chaîne ganglionnaire*. La vaste dilatation qui en résulte provient de l'hypertrophie et de la fusion de trois ganglions voisins. Les cellules nerveuses, disposées régulièrement en une couche inférieure, en

avant et en arrière de la partie hypertrophiée, forment au niveau de cette portion des sortes de bandes qui pénètrent entre les éléments transparents constitués par des tubes nerveux.

Les *organes segmentaires* correspondants ont subi une déviation bien singulière, rappelant les formes embryonnaires étudiées au début de ce travail. Les organes segmentaires qui suivent ont repris leur forme normale.

Revenons à l'étude de la *forme automnale* de l'*Enchytrœus albidus*.

L'appareil *digestif* est surtout remarquable par les dimensions qu'ont acquises les glandes *hépatiques* qui forment un revêtement tubuleux remplissant presque complètement la chambre périviscérale. On peut constater cette disposition sur la figure 83 (pl. IX). Ces glandes tubulaires ont une extrémité périphérique close et une extrémité centrale ouverte; elles masquent plus ou moins complètement les *organes segmentaires*. Ceux-ci présentent un mode de conformation un peu spécial, selon les segments examinés figures 81-82-83 (pl. IX). Le corps de la glande est plus arrondi surtout dans les derniers segments; l'entonnoir cilié est à la fois plus court et plus large. Outre la bride dissépimentaire qui contourne le col de la glande, nous avons pu souvent remarquer une sorte de bride qui se porte sur la partie correspondante de l'intestin.

Sur la figure 83, l'*intestin* présente trois espaces linéaires remarquables par le mouvement des *cils vibratils*. S'agit-il là de *canaux ciliés* qui seraient en communication avec les organes segmentaires et qui représenteraient par suite les vaisseaux en *lacet* de la *branchiobdelle?* Mais la bride qui relierait ces tubes ciliés de l'intestin aux organes segmentaires manque complètement de *cils vibratils*, qui, par leur présence et par la direction de leurs mouvements, seraient tout à fait démonstratifs. La question reste donc encore tout entière à résoudre, car il peut s'agir là de simples brides d'attache, et les tubes ciliés de l'intestin pourraient tout aussi bien être considérés comme des traînées de cils vibratils garnissant la surface interne de l'intestin.

Nous avons noté une fois dans la forme automnale la présence dans un même segment de *quatre organes segmentaires*. C'est un fait dont l'importance n'échappera pas.

C'est également dans la forme automnale que l'*appareil circulatoire* arrive à son développement le plus complet, et que ses contractions peuvent surtout être bien étudiées. L'examen de la figure 88 (pl. X) nous permet de nous rendre compte de la disposition de l'appareil circulatoire à cette période de la vie de l'Enchytrœus.

Si on continue l'observation de l'*Enchytrœus albidus* en décembre et janvier, on arrive à constater la manière dont ces annélides se détruisent. Leur corps alors se gondole, les mouvements deviennent de plus en plus

languissants, d'abord dans la région postérieure, et l'animal ne tarde pas à périr.

Parfois la partie antérieure du corps est encore susceptible de mouvements, alors que la partie postérieure offre déjà une désorganisation complète des parties contenues.

Dans un cas particulier, cette désorganisation était poussée si loin, que la partie correspondante du corps était remplie d'infusoires.

D'autres fois un sillon profond séparait la partie désorganisée de la partie vivante, comme si ces deux parties allaient être bientôt séparées par une section spontanée.

Parfois même la *section spontanée* s'opère sur un Enchytrœus dont les différentes parties sont encore en pleine vitalité.

Nous avons représenté le résultat de cette section planche X, figure 120.

C'est par suite de sections analogues que nous croyons pouvoir expliquer comment, à l'époque de l'année dont nous parlons, on trouve souvent au milieu d'Enchytrœus, ayant leur longueur *normale*, des Enchytrœus beaucoup *plus courts*, bien qu'ayant le même diamètre.

C'est également sur la forme automnale que nous avons fait d'assez longues recherches sur les *transformations anatomiques* et *physiologiques*, consécutives à des *sections* faites sur divers points du corps de l'annélide. Ces recherches feront l'objet d'un travail particulier.

Notre but sera atteint aujourd'hui si nous avons pu intéresser le lecteur aux modifications successives, et parfois si complètes, que peut présenter dans le cours de son existence un type zoologique réputé dépourvu de toute métamorphose.

M. G. POUCHET

Professeur au Muséum d'histoire naturelle.

NOUVELLES OBSERVATIONS SUR LES CILIO-FLAGELLÉS

— *Séance du 18 août 1883* —

Le problème de la position des Cilio-flagellés dans les classifications biologiques ne sera définitivement tranché que par l'étude de l'évolution de ces êtres. Or, celle-ci est complètement inconnue. Ce qu'en ont dit certains auteurs, tels que Stein et Bergh, ne paraît point exact. Sans trancher le problème, nous apportons sur ce sujet quelques observations nouvelles.

Nous avons eu, l'année dernière, la bonne fortune, à bord de *la Perle*, mise à la disposition des directeurs du laboratoire de Concarneau et commandée par M. le lieutenant de vaisseau Goëz, de rencontrer pour la première fois les *Ceratium* réunis en chaines comparables à celles des *Conjuguées* et comptant jusqu'à huit individus au même état de développement. Nous avons fait connaître à l'Académie des sciences ce fait, que nous avons depuis retrouvé sur plusieurs espèces méditerranéennes. Les nouvelles observations que nous voulons faire connaître ici portent sur les espèces suivantes :

1° *Amphidinium operculatum*.
2° *Dinophysis acuta*. Var.
3° *Glenodinium turbo*. Sp. n.
4° *Glenodinium obliquum*. Sp. n.
5° *Gymnodinium Archimedis*. Sp. n.
6° *Polykrikos auricularia*.

1° *Amphidinium operculatum*. Nous avons vérifié l'existence du test mise en doute par Bergh. Nous avons pu élever cette espèce, et la voir se multiplier par scissiparie ; elle présente, comme beaucoup d'autres Peridiniens, des mues. Nos observations sur cette espèce nous font douter de l'existence d'une couronne ciliaire. Sur le très grand nombre d'individus que nous avons pu observer, il nous a paru que l'extrémité du corps portait deux *flagellum*, l'un étendu et fonctionnant comme le flagellum ordinaire des autres Cilio-flagellés, le second décrivant toujours des 8 au voisinage de son insertion. *A. operculatum* vit communément sur le fond et jouit de la propriété de se fixer aux objets extérieurs, en prenant une situation légèrement oblique par rapport à la surface de ceux-ci. Le test est fort peu éloigné de l'objet sur lequel il est fixé et les moyens d'union qui retiennent l'être nous ont échappé. Ainsi fixé, *A. operculatum* subit une scissiparie tout à fait analogue à celle des Diatomées. Il augmente de volume perpendiculairement au plan où se fera le partage. A l'intérieur du test élargi on voit bientôt se dessiner deux *Amphidinium* moitié moins épais, la face ventrale de l'un étant en rapport avec la face dorsale de l'autre. Les deux êtres restent momentanément unis par la portion de test qui subsiste entre eux. Celle-ci se partage alors suivant la ligne de séparation des deux valves primitives, et la portion de chacune de ces valves qui déborde l'être correspondant ne tombe qu'un peu plus tard.

Nous avons observé à loisir cette scissiparie dans des cultures où *A. operculatum* prospérait. L'obscurité du cytoplasme rempli de diatomine ne nous a pas permis d'en suivre les phases. Elle semble en tous cas le rapprocher des Diatomées, dont il s'éloigne toutefois par la présence de ses deux *flagellum*.

2° *Dinophysis acuta*. Nous avons rencontré à plusieurs reprises, à Carry,

près de Marseille, une variété de cette espèce, dont les individus se présentaient deux à deux, unis par la face ou plutôt le bord dorsal. Ce mode d'union n'a par suite rien de commun avec celui que nous avons fait connaître chez les *Ceratium* (sauf *C. fusus*), non plus qu'avec l'union d'*A. operculatum* en cours de scissiparie. Il indique tout au moins parmi les Cilio-flagellés une très grande variété d'évolution.

3° *Glenodinium turbo*, Sp. n. Sous cette dénomination spécifique que nous avons dû provisoirement adopter, se rangent des formes évidemment jeunes. Nous les avons trouvées renfermées par groupes de deux dans une membrane extrêmement mince, flétrie, présentant des empreintes auxquelles il était impossible de se méprendre : ces enveloppes n'étaient autres que la membrane interne du test de certaines Diatomées, dont les plaques siliceuses externes étaient tombées. On trouvait en même temps un certain nombre de ces Diatomées réunies deux à deux, et où le cytoplasme s'était condensé de manière à former deux sphères destinées, selon toute apparence, à se transformer sur place en *Glenodinium ;* toutefois nous n'avons pu répéter ces observations, sur lesquelles planent certains doutes.

4° *Glenodinium obliquum*. Nous désignons ainsi un Peridinien parfaitement caractérisé, que nous avons eu l'occasion d'observer à Concarneau, tant en automne (1882) qu'en été (1883). A l'automne, *G. obliquum* présentait un point rouge oculiforme. Aucun des individus observés par nous cet été n'offrait de point rouge, bien qu'on en distinguât la place au milieu des granules fortement colorés par la diatomine, dont le cytoplasme est plein. En même temps la tendance des êtres à se porter vers la lumière, quoique très nette, était peut-être moins accusée.

Nous avons constaté chez *G. obliquum* des mues qui paraissent fréquentes.

A l'automne dernier, pendant une absence forcée de cinq jours que nous fîmes, nous avions été surpris par la disparition subite de milliers de *G. obliquum* que nous avions en culture. Cette année, le même phénomène s'est présenté, mais nous avons pu le suivre en partie. Le noyau volumineux, parfaitement reconnaissable jusque-là à tous ses caractères physico-chimiques habituels, s'évanouit, le flagellum, les cils disparaissent. Le cytoplasme passe de la nuance foncée de la diatomine à une nuance verte très claire; il se détache du test, dont les débris, parfaitement reconnaissables, permettent de suivre son évolution; il se transforme en un amas de petites cellules (?) rayonnantes, dépourvues de noyau apparent ou susceptible d'être mis en évidence par les réactifs. Au milieu de cet amas rayonnant, fixé aux corps environnants, on voit une vésicule arrondie à contours très réfringents et qui fait place ensuite à deux plus petites qui se développent peut-être en filament.

Les observations qui précèdent tendent à rapprocher jusqu'à les confondre les Cilio-flagellés des êtres vivants communément désignés sous le

une couleur représentée dans le spectre solaire et jamais une coloration qui, telle que le brun ou le gris, n'est pas une couleur spectrale ; fait que l'observation vient confirmer. Mais ces couleurs métalliques varient suivant la direction du rayon visuel et de la lumière, et telle plume, qui paraîtra noire si nous l'examinons dans une direction presque parallèle à sa surface, se montrera sous une couleur complètement différente dans une autre position. Il est donc indispensable, en décrivant ou en représentant en couleur des animaux à reflets métalliques, de tenir compte de la position de l'objet et de la direction de la lumière.

On admet, dans une planche coloriée, que la lumière vient du coin supérieur gauche, mais en examinant plusieurs ouvrages où sont représentés en couleur des animaux à reflets métalliques, on acquiert rapidement la preuve qu'un grand nombre d'entre eux sont reproduits sous des couleurs qu'ils ne peuvent avoir, en réalité, si l'on considère la direction de la lumière et les ombres de la peinture. Malheureusement, quelques artistes laissent de côté les conventions établies et, quand ils dessinent un animal, le représentent, tantôt dans la position où il leur paraît le plus brillant, tantôt en le penchant à droite ou à gauche, en avant ou en arrière, de façon à mieux voir telle ou telle partie. D'autres, enfin, font leurs dessins dans un endroit où la lumière vient d'en haut ou de deux côtés à la fois. De tout cela résultent des erreurs regrettables.

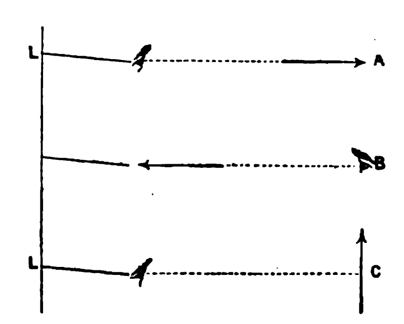


Fig. 86. — Positions dans lesquelles les couleurs métalliques devraient être observées. (L'animal étant placé dans le sens de la flèche.)

Il serait donc très utile, je dirai même nécessaire, d'employer une méthode unique, non seulement pour décrire, mais aussi pour représenter en couleur les animaux qui ont des reflets métalliques ; on éviterait certainement ainsi beaucoup d'inexactitudes. Après avoir étudié soigneusement cette question, je propose avec M. Gadow, et sur la demande qu'il m'en a faite, les trois positions-types suivantes qui donneraient la couleur à indiquer dans la description ou à employer dans le dessin. De plus, connaissant les couleurs de l'oiseau dans la position C, et sachant que ces

couleurs prismatiques se succèdent dans un ordre invariable, on pourrait en déduire facilement les couleurs qu'il présenterait dans les positions voisines.

Position A, dans laquelle l'œil est placé entre l'animal et la lumière; l'œil et les rayons lumineux étant à peu près dans le même plan horizontal que l'objet à examiner.

Position B, dans laquelle l'animal est dans le même plan horizontal que le rayon visuel, mais entre l'œil et la lumière.

Position C, dans laquelle l'animal est placé perpendiculairement au rayon visuel. C'est dans cette position que les objets sont généralement décrits.

M. Jean PRIÉ

Naturaliste au Pouliguen (Loire-Inférieure).

SUR LA PHOLAS DACTYLUS

— *Séance du 20 août 1883* —

Un mollusque bivalve, acéphale, la *Pholas dactylus*, a particulièrement attiré mon attention.

Assez commun autrefois sur nos côtes, cet animal tend à disparaître depuis les fréquentes visites des naturalistes.

M. Caillaud, en parlant de ces mollusques, dit que c'est par un mouvement mécanique de la coquille qu'ils perforent la pierre dans laquelle ils vivent, mais que ce travail n'a pu être observé, la coquille et les siphons étant profondément cachés dans la roche; aussi dit-il : « en réalité, ce moyen est encore un mystère. »

C'est ce mystère que j'ai cherché à découvrir dans une expérience que je viens vous soumettre. La figure 87 représente l'appareil que j'avais construit pour observer comment l'animal perfore la roche. A la partie supérieure est placé le fragment de roche où est logée la Pholade dont on aperçoit la partie inférieure reposant sur un autre morceau de roche; le tout maintenu par quatre montants. Cette disposition permettait de voir les mouvements exécutés par la Pholade. L'appareil fut mis dans un baquet d'eau de mer que je renouvelai chaque matin et où l'animal vécut dix mois.

La Pholade adhère à la pierre par son pied, comme le fait la patelle. A

moyen de ce point d'appui, l'animal fait un mouvement de rotation, et les aspérités en forme de dents de scie qui garnissent la partie antérieure et inférieure de la coquille, finissent par user la pierre ramollie par l'eau dont elle est imprégnée. Le mouvement de rotation a parfois lieu d'une manière brusque, par saccades; d'autres fois d'une façon lente et régulière.

Pendant ces dix mois d'observation, la pierre n'a été perforée que de 0m,003 environ, ce qui est bien peu en vérité, et doit tenir aux imperfections de mon modeste appareil, qui était loin de remplir toutes les conditions voulues. Ainsi, la roche sur laquelle repose le pied de l'animal est d'une autre nature que celle qui le renferme et n'est pas tout à fait dans l'axe du trou où se trouve la Pholade.

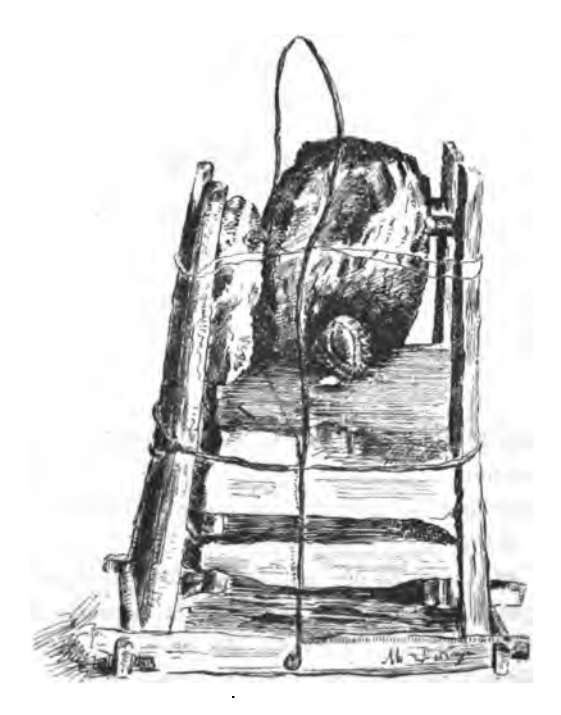


Fig. 87. — Appareil pour observer la manière dont la *Pholas dactylus* perce les pierres.

Cette expérience m'a aussi amené à croire que la sécrétion d'un acide, admise par certains naturalistes pour expliquer la perforation de la roche par la Pholade, n'est pas admissible, car, dans mon expérience, le tube étant ouvert par le bas et l'eau étant renouvelée chaque jour, un acide n'eût pu agir en pareille circonstance.

Au même temps où je faisais mes premières observations sur la Pholade, je voulus aussi me rendre compte de la manière de procéder des *Saxicava*,

Gastrochæna, et *Teredo*, mais j'eus un complet désappointement, car ces animaux sécrétèrent une couche calcaire qui en enveloppant leurs coquilles ne me laissa voir que leurs siphons.

M. LHOTTE

Entomologiste, à Rouen.

NOUVEAU PROCÉDÉ DE PRÉPARATION DES CHENILLES

— *Séance du 20 août 1883* —

M. le Professeur KOLLMANN

De Bâle.

L'HIVERNAGE DES LARVES DE GRENOUILLES EUROPÉENNES ET DE TRITONS LA MÉTAMORPHOSE DE L'AXOLOTL MEXICAIN

— *Séance du 20 août 1883* —

Au printemps, dans les années dernières, on m'apporta de Neudorf, dans le voisinage de Bâle, des larves de batraciens d'une longueur de $0^m,105$. Elles furent conservées sous la désignation de *Pelobates fuscus*.

L'ouvrage que M. Pflüger (1) vient de publier : *das Ueberwintern der Kaulquappen der Knoblauchkrœte*, me fit examiner de plus près la descendance de ces larves, car, d'après ses données, la justesse de ma classification était contestée. Si l'on rencontre près de Bonn et de Prague des larves de *Rana esculenta* d'une longueur de $0^m,11$ et au delà, il peut bien se faire qu'il s'en trouve également dans le voisinage de Bâle.

Parmi les individus que je possède et dont la longueur varie de $0^m,08$ à $0^m,105$, il y a des larves de *Pelobates* et de *Rana esculenta*. Comme on m'a présenté ces larves à plusieurs reprises et de nouveau au mois de mai, il

(1) Pflüger's Archiv, Bd. 31, p. 134. Bonn. 1883.

est évident qu'elles avaient passé l'hiver dans les mares. Il est également remarquable qu'à la mi-mai, elles ne s'étaient pas encore mises en devoir de se métamorphoser en grenouilles muettes, et, cependant la localité, les rives plates et le peu de profondeur des mares, ainsi qu'une riche végétation, semblent être assez propices à un tel changement. Ils restèrent sans faire le moindre effort pour revêtir leur forme terrestre. Pendant ce laps de temps, les larves n'avaient pas encore montré les pieds de devant.

Par conséquence, nous voyons chez nos batraciens européens une grande faculté d'adaptation. C'est un fait très étonnant qu'ils peuvent conserver leur forme *embryonale* par l'influence de diverses circonstances jusqu'à présent tout à fait inconnues.

Il n'est pas moins surprenant qu'à côté de cette faculté d'adaptation, ces animaux, lorsqu'on leur en donne l'occasion ne s'empressent pas de quitter cet état. Au lieu de sortir de l'eau aux premiers beaux jours, ce à quoi l'on devrait s'attendre, ils préfèrent séjourner plus longtemps dans les mares, au contraire, ils conservent leur forme primitive, phénomène que, pour abréger, nous désignerons sous le nom de Neotenie. Je voudrais rappeler ici qu'une discussion précédente sur ce même sujet, provoquée par la métamorphose de la salamandre à branchies du Mexique, se trouve de nouveau rouverte. Si je conçois bien les relations de ces deux faits, nous nous trouvons, en considérant la Neotenie de notre larve de batracien, en face d'une phase de développement qui a plusieurs points de ressemblance avec celle de l'Axolotl. Nous savons que l'Axolotl peut conserver sa forme aquatique ou perennibranchiale, dans son pays natal (au Mexique).

M. Weismann (1) désigna ce phénomène sous le nom d'Atavismus; mais on doit remarquer qu'une longue interruption dans le développement embryonal ne saurait être considéré comme un Atavismus, sans quoi il faudrait regarder comme tel toutes les interruptions passagères de développement, par exemple les grandes larves de Tritons de *Jullien* et de *Filippi*, ou celles de *Siredon mexicanus*.

Il ne saurait donc s'agir ici non plus d'un arrêt de développement proprement dit.

Cette interruption dans le développement d'animaux vertébrés d'un aussi haut degré est, pour la Biologie, un phénomène *tout nouveau*, et dont l'explication devait présenter des difficultés d'autant plus grandes que les premières observations furent faites sur un cas tout à fait rare, celui de l'Axolotl. Ces dénominations ne sont donc que très imparfaites et l'on ne fait que soulever des difficultés en voulant s'en servir pour désigner les cas précités. C'est pourquoi nous voudrions proposer le terme de *Neotenie*

(1) *Weismann.* Über die Unwandloung des mexikanischen Oxolotl in ein Amblystoma. Zeitsch. f. wiss. Zool. 1875.

pour désigner cet arrêt dans un certain degré du développement. Il nous faut également comprendre dans ce terme l'idée qu'à partir de cet arrêt a eu lieu un développement *correspondant à celui des larves*; car il faut rappeler que l'Axolotl, dépourvu d'abord d'organes sexuels, a la faculté de se reproduire tout en persistant dans son *état de larve.*

Amblystoma aurait donc eu à passer par un premier état, ainsi que tous les autres batraciens, par exemple les Tritons, puis par celui de Siredon, c'est-à-dire celui de l'Axolotl, pour finir par arriver au degré d'Amblystoma. Dans les eaux du Mexique, cet animal n'atteignit pas toujours cette dernière phase de développement, mais s'arrêta à celle de Siredon.

Ce phénomène ne reste pas le seul. En Europe se présente des cas semblables ; les observations communiquées par *Filippi* portent du moins à le croire. Il vaudrait la peine de ne pas perdre de vue la vallée de Formazza, près d'Andermatt, où, parmi les individus de Tritons alpestris, il en est environ 96 pour cent qui ont conservé les branchies et qui possèdent des organes sexuels très bien développés, et on connaît à présent encore plusieurs cas tout à fait semblables (*Chauvin*, *Ebner*, *Hamann*).

Il arrive donc *également en Europe* que des larves de Tritons ne sortent pas encore des mares au mois de mai de leur deuxième année, mais qu'elles persistent à conserver leurs branchies et à séjourner dans l'eau.

Il est de grande importance que nous ayons remarqué ce phénomène chez des larves d'Europe pour ôter à l'Axolotl le caractère exceptionnel qu'il semblait présenter et reconnaître la *généralité* de ce fait. Cette même force d'organisme agit sans doute aussi dans les larves de *Rana esculenta*. de *Pelobates fuscus*, d'Alytes et de Bombinator, qui toutes hivernent occasionnellement une fois.

D'après ces données, nous pouvons exposer leur ontogénie comme suit :

AMPHIBIES :

I. Phase ontogénitique avec branchies extérieures (phanérobr.) aquatiques.

II. Phase ontogénitique aquatique.

I ANURES	II URODOLES
Cryptobranchie. Souvent Neotenie partielle sans la faculté de se multiplier.	Phanerobranchie. Très souvent Neotenie complète avec (ou sans?) la faculté de se multiplier.

III. Phase ontogénitique.

La respiration se fait par des poumons.	a. La respiration se fait par des poumons.
	b. La respiration se fait par de branchies.

On ne saurait préciser combien d'espèces d'Urodoles atteignent régulièrement cette dernière phase de développement, mais il est assez remarquable que, d'après des observations de connaisseurs (Cope), Menobranchus est à Batrachoseps comme Axolotl est à Amblystoma.

Il est difficile d'admettre que cette étrange propriété, que nous venons de remarquer chez les amphibies, ne puisse se retrouver dans d'autres classes sous des formes un peu différentes.

Il s'agit maintenant de savoir si cette Neotenie ne serait pas une variété de cette même faculté de l'organisme que nous retrouvons dans l'état latent des œufs chez les poissons, les oiseaux et les mammifères. Cela, une fois justifié, nous amènera à supposer que cette même force se retrouve dans l'organisme des plantes.

Il y a peu de temps que *Brefeld*(1) publia un ouvrage dans lequel il prouve que les petits champignons qui composent la lie et que jusqu'alors on croyait indépendants les uns des autres, ne sont autre chose que des semences d'autres champignons.

Cette multiplication de la lie se continue jusqu'à l'infini (tant que la matière nutritive suffit), sans que pour cela elle change de forme ; nous rencontrons donc chez les végétaux un phénomène semblable à celui qui se produit entre Axolotl et Amblystoma ou parmi les Tritons et les batraciens de l'Europe.

DISCUSSION

M. Lataste fait observer que le plus gros des deux têtards dont la grande taille sert de base à l'argumentation de M. Kollmann, n'est pas un têtard âgé de plusieurs années, de *Rana esculenta* Linné ; c'est la larve, très normale, âgée d'environ deux mois, de *Pelobates fuscus* Laurenti ; elle est parfaitement reconnaissable, entre autres caractères, à l'éperon qui arme déjà son membre postérieur.

L'autre têtard est, en effet, de *Rana esculenta*, et, plus encore que sa taille, sa forme anormale fait réellement présumer qu'il a dépassé l'époque habituelle de la métamorphose de son espèce, et traversé un hiver à l'état larvaire ; du reste, l'hibernation des larves de batraciens est aujourd'hui un fait banal, connu et accepté de tous.

Quand survient l'hiver, toutes les larves qui ne se sont pas encore métamorphosées, soit parce que leur naissance a été tardive (chaque année un très grand nombre de larves d'*Alytes* sont dans ce cas, les amours de l'espèce durant

(1) *Brefeld*. Botanische Untersuchungen über Hefenpilze V Heft, die Brandpilze. Leipzig 1883 4°.

toute la belle saison), soit parce que les chaleurs ont été de trop courte durée (ce cas se présente fréquemment à une altitude élevée), soit pour une cause individuelle et pathologique (c'est sans doute dans ce cas que les larves retardées se trouvent difformes, comme celle de *Rana* présentée par M. Kollmann), toutes ces larves voient leur évolution ralentie et arrêtée jusqu'aux premières chaleurs de l'année suivante; plusieurs même, sans doute celles de la dernière catégorie, semblent ne plus pouvoir ensuite se métamorphoser.

M. le Dr V. LEMOINE

Professeur à l'École de médecine de Reims.

MAMMIFÈRES NOUVEAUX DE TRÈS PETITE TAILLE DE LA FAUNE ÉOCÈNE INFÉRIEURE DES ENVIRONS DE REIMS

— *Séance du 20 août 1883* —

M. LATASTE

Répétiteur à l'École des hautes études.

SUR LES CAMPAGNOLS DE FRANCE ET DU SUD-OUEST DE L'EUROPE

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 20 août 1883* —

M. LATASTE réduit à sept le nombre des espèces françaises du genre campagnol. Il les répartit en quatre sous-genres. Il fait l'application stricte de la *loi de priorité* dans le choix des noms qu'il adopte pour désigner le genre, sous-genres et espèces. Le tableau suivant résume sa communication.

Genre MICROTUS Schranck (1798).

Espèces types : *terrestris* Linné et *arvalis* Pallas.

1er sous-genre : MYODES Pallas (1811).

Caractères : molaires à racines; pied à six tubercules; huit mamelles. — Espèce type : *rutilus* Pallas; espèce française : 1. *glareolus* Schreber.

2e sous-genre : MICROTUS Schranck (1798).

Caractères : molaires sans racines; pieds à six tubercules; huit mamelles. — Espèce type : 2. *arvalis* Pallas; autres espèces françaises : 3. *argrestis* Linné et 4. *nivalis* Martins.

3e sous-genre : ARVICOLA Lacépède (1799).

Caractères : molaires sans racines; pied à cinq tubercules; huit mamelles. — Espèce type : 5. *terrestris* Linné; deuxième espèce française: 6. *Musiniani* Selys.

4e sous-genre : TERRICOLA Fatio (1867).

Caractères : molaires sans racines ; pied à cinq tubercules; quatre mamelles. — Espèce unique : 7. *subterraneus* Selys.

M. JOUSSET DE BELLESMES

Ancien professeur de l'École de médecine de Nantes.

SUR LES FONCTIONS PIGMENTAIRES DU MANTEAU CHEZ L'HÉLIX

— *Séance du 28 août 1888* (1) —

M. le Docteur Georges PENNETIER

Directeur du Muséum d'histoire naturelle de Rouen.

NOUVELLES EXPÉRIENCES SUR LA RÉSISTANCE VITALE DES ANGUILLULES DE LA NIELLE

— *Séance du 23 août 1888* —

La nielle, inconnue jusqu'alors dans le département de la Seine-Inférieure, comme d'ailleurs dans presque tout le nord de la France, y sévit en 1872, à la suite d'alternatives de chaleurs et d'humidité, cette dernière s'étant à plusieurs reprises très longtemps prolongée.

Quelques cultivateurs de Bois-l'Évêque et de la Feuillie, voyant leurs blés atteints d'une maladie nouvelle, m'en adressèrent des épis que je reconnus être niellés.

Deux pièces de terre, contenant ensemble soixante-dix ares environ, ont été ensemencées en 1871 avec du blé récolté dans la même localité. Sur l'une de ces pièces de terre on avait récolté, l'année précédente, du trèfle rouge, et on ne l'a pas fumée pour l'ensemencement du blé; l'autre pièce

(1) La journée du 22 août fut consacrée à une excursion spéciale de la dixième section; cette excursion avait pour but d'effectuer des dragages dans la basse Seine.

a été fumée fortement, la semence a été chaulée et la récolte des deux pièces présenta les trois quarts d'épis malades.

J'entrepris alors, sur la résistance vitale des anguillules de la nielle, une série d'expériences dont je vous apporte le résultat.

Je n'ai pas l'intention de ranimer le débat sur la reviviscence en général. J'ai dit ailleurs (1) ce qu'avaient d'exagéré les opinions émises sur la résistance des tardigrades et des rotifères aux températures élevées, et j'ai fait connaître (2) les causes d'erreur de l'expérience qui avait servi de base aux conclusions de la commission chargée, par la Société de Biologie, de trancher le différend élevé entre M. Doyère d'une part, MM. Pouchet, Tinel et moi d'autre part (3).

Inutile également de revenir sur les limites de température auxquelles périssent les anguillules. M. Davaine admet que les larves des anguillules de la nielle meurent vers 70°; j'ai fixé également entre 70 et 75° la plus haute température que peuvent supporter les anguillules des toits (4); et, la commission de la Société de Biologie n'étant parvenue à en ranimer qu'une seule, sur un grand nombre mises en expérience, après leur avoir fait supporter trente secondes une température de 78°, n'a fait que confirmer ce que j'avais dit.

Aujourd'hui, j'ai uniquement en vue d'étudier la résistance vitale des anguillules de la nielle, conservées à l'air libre, à l'abri de leur coque, et de rechercher s'il y a, comme on l'a pensé, un rapport entre la durée de la vie latente de ces parasites et la résistance vitale du blé qui, dans les conditions ordinaires, conserve pendant six à huit années sa faculté germinative.

A propos des anguillules de la nielle, Baker écrivait, en 1753 : « Lorsqu'elles sont une fois parfaitement sèches et dures, elles paraissent à peu près à l'abri des altérations ultérieures, pourvu que leurs organes ne soient ni brisés ni dilacérés; dès lors, n'est-il pas possible qu'elles soient rendues à la vie, même au bout de vingt, de quarante, de cent ou d'un nombre quelconque d'années, à condition que leurs organes soient conservés intacts? L'expérience future peut seule répondre à cette question (5). »

Needham qui, en 1743, découvrit les anguillules de la nielle, constata également leur reviviscence au bout de deux années.

Baker, renouvelant en 1747 puis en 1771 l'expérience de Needham sur

(1) GEORGES PENNETIER. *De la Reviviscence et des animaux dits ressuscitants.* (Actes du Muséum l'histoire naturelle de Rouen, 1860).

(2) Page 75.

(3) P. BROCA. *Études sur les animaux ressuscitants,* rapport lu à la Société de Biologie, les 17 et 24 mars 1860, au nom d'une commission composée de MM. Balbiani, Berthelot, Brown-Séquard, Dareste, Guillemin, Ch. Robin et Broca.

(4) GEORGES PENNETIER. *Mémoire sur les anguillules des toits,* adressé à la Société de Biologie, juillet 1859.

(5) HENRI BAKER. *Employment for the microscope,* 2e édit. London 1764, in-8°, part. II, p. 255. 1re édition, 1753.)

les grains recueillis par ce dernier et conservés au sec depuis 1743, vit encore les anguillules revivre au bout de vingt-huit ans.

Cette observation, la plus longue que l'on connaisse, méritait confirmation.

Depuis Baker, Bauer observa la faculté de reviviscence durant cinq ans et huit mois, temps après lequel les anguillules la perdirent ; puis, dans une deuxième série d'expériences, pendant six ans et un mois.

De son côté M. Davaine constata qu'elle n'était pas encore éteinte au bout de quatre années. « Je possède, dit-il, des grains qui ont été récoltés il y a quatre ans et dont les anguillules retrouvent, toutes, le mouvement et la vie, lorsqu'on les laisse une journée dans l'eau. » Mais il n'assigna aucun terme à leur résistance vitale. « Les larves desséchées gardent, ajoute-t-il, pendant un nombre d'années encore indéterminé, la faculté de revivre (1). »

Profitant de l'occasion qui avait mis à ma disposition une notable quantité de grains niellés, j'ai voulu à mon tour répéter l'expérience, et je vous apporte, Messieurs, des anguillules qui, conservées dans mon laboratoire depuis douze ans, possèdent encore la faculté de renaître à la vie active.

Le grain de blé atteint par la nielle a perdu, vous le savez, sa forme et sa couleur ; il est petit, arrondi et composé d'une coque épaisse, à l'intérieur de laquelle est une substance blanche, exclusivement formée d'anguillules microscopiques enchevêtrées les unes dans les autres, et qui se comptent par milliers. M. Davaine estime à 5, 8, 10 et 11,000 le nombre des larves contenues dans un grain de grosseur moyenne. Immobiles et sans vie apparente, les anguillules dont ces grains sont remplis s'agitent lorsqu'on les soumet à l'humidité.

S'il est vrai qu'aucun animal ne présente la faculté de reviviscence à un aussi haut degré que les anguillules de la nielle, il est également vrai que le phénomène est entravé ou cesse de se produire lorsque certaines conditions ne sont pas remplies.

Il suffit, en effet, de ne pas prendre assez de précautions en ouvrant les coques et de léser un certain nombre d'anguillules pour que leur décomposition entrave la reviviscence des autres.

Voici dans quelles conditions j'ai opéré.

Mes grains de blé niellé sont conservés, depuis le début de l'expérience, dans mon laboratoire du Muséum, à l'air libre, soumis à l'action du temps et de la température variable des saisons.

Chaque année, pendant l'été, au mois de juillet ordinairement et par une température de 20 à 25°, je place un certain nombre de grains dans des verres de montre que j'expose sous une cloche à l'action de l'air humide.

(1) DAVAINE. *Recherches sur l'anguillule du blé niellé, considérée au point de vue de l'histoire naturelle et de l'agriculture*, 1753.

et, au bout de quelques jours, j'ajoute de l'eau à la température ambiante.

Après un temps variable, temps d'autant plus long que les grains sont plus âgés, j'ai pu constater des mouvements, d'abord partiels et douteux, bientôt suivis d'une immobilité momentanée, puis, ensuite, des mouvements ondulatoires généraux s'effectuant sur place.

Ma dernière expérience date du mois de juillet de cette année. La reviviscence des anguillules de la nielle peut donc se manifester encore au bout de douze ans, de sorte qu'on ne saurait établir aucun rapprochement entre ses limites et celle de la puissance germinative du blé.

Chaque année, cependant, le phénomène se renouvelle avec moins d'intensité, et il ne sera pas sans intérêt de connaître le temps au bout duquel il cessera de se produire. Je me propose donc de continuer l'expérience et je prends ici, Messieurs, l'engagement de vous en faire connaître le terme si la résistance vitale des anguillules en expérience ne dépasse pas celle de l'observateur.

M. LATASTE

Répétiteur à l'École des hautes études.

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 23 août 1883* —

M. Lataste met sous les yeux des membres de la section une nombreuse série de *bouchons vaginaux* fournis par les cinq espèces suivantes : *Pachyuromys Duprasi* Lataste, *Dipodillus Simoni* Lataste, *Mus decumanus* Linné, *Mus musculus* Linné et *Myoxus nitela* Pallas. Il rappelle et résume les observations qu'il a déjà publiées sur l'origine et le rôle du *bouchon vaginal* (*Sur le bouchon vaginal du Pachyuromys Duprasi*, *Zool. Anz.*, 15 et 22 mai 1882, page 235 et suivantes) ; et *sur le bouchon vaginal des rongeurs* (*Journal de l'Anat. et de la Physiol.*, 1883).

M. Lataste insiste particulièrement sur l'origine double de cette production, dont la masse principale est éjaculée par le mâle, tandis que sa couche superficielle est secrétée par la femelle. Il fait remarquer que cette deuxième partie, parfois produite en dehors de tout accouplement, et dont l'existence n'est pas nécessairement liée à celle du *bouchon vaginal* complet, doit être désignée sous un nom particulier, et il propose celui d'*enveloppe vaginale*. En terminant, il fait circuler une *enveloppe vaginale* de *Pachyuromys Duprasi* et deux de *Dipus hirtipes* Lichtenstein.

M. A. CERTES

PARASITES ET COMMENSAUX DE L'HUITRE
(NOTE COMPLÉMENTAIRE)

— *Séance du 23 août 1883* —

L'année dernière, à pareille époque, j'ai signalé la présence constante dans le tube intestinal des huîtres de toute provenance, d'un protozoaire parasite : *Trypanosoma Balbianii* — Certes. Depuis cette communication, ce curieux organisme a été retrouvé avec la même abondance dans les huîtres de la mer du Nord par M. le professeur Möbius, de Kiel (1), et par M. John A. Ryder, de la Smithsonian Institution (Washington), dans l'*Ostrea Virginica* ordinaire et l'*Ostrea Virginica* var. *borealis*, qui ne se trouve que dans la station la plus septentrionale (Wood's Holl, Massachusetts) de la Commission des pêches de l'Union.

L'aire de dispersion du *Trypanosoma Balb.* est donc fort étendue. Cette observation a d'autant plus d'intérêt, au point de vue de la distribution géographique des protozoaires, que les observations précises et les matériaux font souvent défaut en ce qui touche les infusoires et la plupart des micro-organismes.

M. John Ryder, comme le professeur Möbius, a trouvé le *Trypanosoma Balb.* principalement dans le voisinage de la baguette cristalline.

Le numéro du 15 mars 1883 du *Biologisches Centralblatt* renferme un article fort intéressant de Mitrophanow (de Moscou) sur les hématozoaires des poissons d'eau douce (2). Les nouvelles espèces décrites par l'observateur russe ont cela de remarquable qu'elles ressemblent singulièrement à notre Trypanosome; même aspect filiforme, même crête rétractile, même mode de progression dans les liquides. En ce qui touche l'*Hæmatomonas Carassii*, la ressemblance serait complète, si cet organisme n'était muni d'un long flagellum qui fait défaut dans le *Trypanosoma Balb.* d'après les observations du professeur Möbius comme d'après les miennes.

Je n'ai malheureusement pas retrouvé cet hématozoaire dans les Cobitis de Russie que j'ai eus à ma disposition ; mais d'après les figures données par Mitrophanow à l'appui de son mémoire, il n'est pas douteux que le rapprochement que je crois devoir établir entre ces différents organismes ne soit parfaitement justifié.

(1) *Zoll. Anzeiger*, nº 134, 19 mars 1883.
(2) P. Mitrophanow, *Beitrage zur Kenntniss der Hæmatozoen (Biologisches Centralblatt)*, III, p. 35-41, 1883.

Dans une précédente communication, je signalais la présence dans l'estomac de l'huître, quelquefois en masses considérables, d'une substance hyaline, amœboïde, dépourvue de noyau et de nucléole, qui se creuse de vacuoles et pousse sous la lamelle, au contact de l'eau de mer, des prolongements ayant toute l'apparence de pseudopodes. A première vue, c'était un vrai *Bathybius*; mais avec l'iode, l'acide acétique et les matières colorantes, cette substance se comportait comme de la matière colloïde et non comme du protoplasma.

Comment expliquer la présence de cette substance énigmatique dans l'estomac de l'huître?

Les observations du professeur Möbius sur la disparition rapide de la baguette cristalline dans les huîtres retirées de l'eau, ont été pour moi un trait de lumière. Les masses amœboïdes, toujours assez rares dans les huîtres achetées à Paris, ne me paraissent pas être autre chose que les débris de la baguette cristalline, et l'abondance du *Trypanosoma Balb.* aux alentours de ces masses en serait au besoin la preuve.

Ces courtes observations, qui complètent sur certains points la note que j'ai présentée lors du précédent Congrès, m'ont paru de nature à intéresser les zoologistes. Je ne suis malheureusement pas en possession de faits suffisamment précis pour pouvoir faire connaître le mode de développement du Trypanosome de l'huître.

M. Edmond PERRIER

Professeur au Muséum d'histoire naturelle.

LES CAMPAGNES DU TRAVAILLEUR (1)

— *Séance du 28 août 1883* —

Longtemps a régné dans la science l'idée que les régions profondes des mers étaient inhabitées et les raisons *à priori* ne manquent pas pour justifier cette opinion. Quand l'air, la lumière et la chaleur, qui semblent partout les conditions nécessaires de la vie, sont, près des côtes et à la surface des mers, si libéralement départis, pourquoi des êtres vivants fuiraient-ils les rayons du soleil, les eaux où se renouvelle sans cesse l'oxygène ?

On ne pouvait autrefois l'imaginer; on comprend aujourd'hui que la vie

(1) M. Edm. Perrier qui, au moment du Congrès, était parti pour la campagne d'exploration entreprise par *le Talisman* avait envoyé ce travail pour tenir lieu du rapport dont il était chargé comme Secrétaire de l'Association. Pour rester d'accord avec le Règlement, le Bureau dut décider que ce travail, ne pouvant être considéré comme un rapport annuel, serait renvoyé à la section de zoologie. (Voir le rapport du Secrétaire, page 34.)

possède, grâce à l'activité de la reproduction, une telle force expansive que les organismes, en quelque sorte irrésistiblement poussés par elle, pénètrent, comme malgré eux, partout où il est possible de se nourrir et de se multiplier, à quelque prix qu'il leur faille acheter le droit d'exister.

Dans les régions privilégiées, la concurrence est telle, elle entraîne des batailles si acharnées, si meurtrières, que bien des êtres ne peuvent échapper à la destruction qu'à la condition de se contenter de peu, de fuir le bruyant tumulte de la foule avide de lumière, et de se confiner dans d'inaccessibles retraites. C'est ainsi que les cavernes les plus obscures sont peuplées d'une faune spéciale, que les souterrains ont leurs hôtes qui ne reçoivent jamais un rayon de soleil, que l'épaisseur même du sol est sillonnée des galeries des taupes, des spalax et minée sans relâche par l'immense multitude des lombrics.

Les abimes de la mer étaient plus facilement accessibles encore pour des animaux aquatiques que les entrailles de la terre pour des animaux terrestres: il n'y avait pour eux, en quelque sorte, qu'à se laisser couler de plus en plus profondément, aussi ne doit-on pas s'étonner de la variété inouïe des êtres qui s'y sont réfugiés.

Nous sommes bien loin d'en posséder la liste complète; mais déjà les campagnes de dragages ont réuni de précieux documents. Après la Suède, l'Angleterre et les États-Unis, la France a entrepris à son tour l'exploration des « régions abyssales ».

Un aviso du port de Rochefort, *le Travailleur*, après trois campagnes dans le golfe de Gascogne, dans la Méditerranée et sur les côtes d'Afrique, vient d'être remplacé, pour une quatrième expédition, par l'éclaireur *le Talisman*, plus grand, mieux armé, capable de suffire aux besoins d'une expédition de quelque durée, et qui est en route au moment où se tient le Congrès de l'Association.

Les résultats des trois premières campagnes françaises ont été aussi heureux qu'on pouvait l'espérer.

Le Travailleur n'est pas un gros navire. C'est un modeste bateau à roues, mû par une machine de 150 chevaux. Il n'en a pas moins exploré la plus grande profondeur que drague ait jamais atteinte dans les mers d'Europe ; les chaluts sont descendus jusqu'à 5,100 mètres.

Dans cette dernière opération, il n'a pas fallu moins de 13 heures pour les mouiller et les remonter ; 8,000 mètres de corde avaient dû être déroulés, puis enroulés ; la drague en effet ne descend jamais verticalement, il faut pour qu'elle atteigne le fond lui donner une quantité de corde notablement supérieure à la profondeur verticale, aussi commence-t-on toujours, avant de la lancer, par déterminer avec la sonde la nature du fond et sa distance. *Le Travailleur* a constamment employé, pour les sondages, un fil d'acier tendu par un poids de sonde disposé de manière à rapporter des échantil-

lons du sol sous-marin. Il est important de connaître la nature de ce sol. Quand on songe à l'immense quantité de débris qui ne cessent de tomber à sa surface, il semblerait qu'il dût être exclusivement constitué par une épaisse couche de vase. Il en est très souvent ainsi, mais la vase est quelquefois remplacée par un sable plus ou moins coquillier ou par des lits de cailloux; quelquefois même, à des profondeurs dépassant 1,000 mètres, le sol est solide et anfractueux comme si de vastes courants balayaient sa surface et mettaient ainsi la roche constamment à nu.

L'existence réelle de ces courants est démontrée par les notables variations de température que l'on constate d'un point à un autre, à égalité de profondeur. Toutefois, la température, à partir de 500 mètres, dans l'Océan Atlantique, demeure toujours très basse; elle est généralement voisine de 2 ou 3° mais peut s'élever jusqu'à 13° ou descendre un peu au-dessous de zéro; l'eau de mer ne présente pas, en effet, de maximum de densité à 4° comme l'eau pure et la température de sa congélation es inférieure à 0°.

Au point de vue de la température, la Méditerranée se comporte tout autrement que l'Atlantique; dans quelques sondages effectués par le *Porcupine* on avait constaté des températures du fond voisines de 12°5'. L'expédition du *Travailleur* a définitivement établi ce résultat surprenant qu'à partir de 250 mètres la température de la Méditerranée devenait constante et toujours égale à 13°. Il y a donc, dans cette mer, à partir de la profondeur relativement faible de 250 mètres, une vaste nappe d'eau que n'atteignent jamais les mouvements de la surface, qui demeure éternellement calme et tranquille et qu'aucun courant ne vient renouveler.

Ces conditions sont dues incontestablement à l'étroitesse et à la hauteur du seuil de Gibraltar qui fait de la Méditerranée un immense lac dans lequel peuvent bien s'établir des courants superficiels mais non des courants profonds, où les eaux échauffées par le soleil ne subissent jamais l'action réfrigérante des eaux glacées qui descendent des pôles dans toutes les régions profondes de l'Atlantique. D'après ces conditions très différentes, on doit penser que la vie des abîmes méditerranéens doit être sensiblement différente de la vie océanique.

Les expéditions de Forbes dans la mer Égée, celle du *Porcupine* paraissaient avoir établi que si la faune du littoral de la Méditerranée était particulièrement riche, les animaux disparaissaient rapidement à mesure que l'on s'enfonçait plus profondément; les résultats obtenus par *le Travailleur* sont tout autres.

Jusqu'à plus de 2000 mètres, nous avons trouvé des animaux vivants dans notre mer intérieure, mais ce qui est plus intéressant, nous avons pu surprendre une sorte d'émigration des animaux des grands fonds de l'Atlantique dans les grands fonds de la Méditerranée.

L'étrange et célèbre étoile de mer connue sous le nom de *Brisinga* a même été trouvée en diverses localités; fait bien digne de remarque, ces habitants de l'Atlantique semblent encore égarés dans la Méditerranée; ils y sont faibles et rabougris comme s'ils n'étaient pas tout à fait parvenus à s'acclimater à ce nouveau milieu. Ainsi paraît se confirmer l'idée que la Méditerranée est une mer relativement récente. Les nombreuses espèces communes à la Méditerranée et à la région de l'Atlantique qui avoisine Gibraltar, espèces dont beaucoup ont leurs analogues dans la mer des Antilles détruisent définitivement la croyance très répandue que la faune de la Méditerranée était une création spéciale tout à fait distincte de celle de l'Océan.

Pendant les deux premières années, les recherches dans l'Atlantique ont été limitées à la région comprise entre Rochefort et le Maroc; l'année suivante, *le Travailleur* s'est avancé jusqu'aux Canaries; cette année, *le Talisman* qui lui succède doit pousser ses recherches jusqu'aux îles du Cap-Vert, explorer la mer des Sargasses et revenir par les Açores. Bien que ces expéditions aient été relativement limitées, elles ont fait entrer dans notre Muséum national d'Histoire naturelle la série presque entière des types caractéristiques des grandes profondeurs : les étonnantes éponges siliceuses qui semblent une dentelle de cristal de roche (1) ; les madréporaires solitaires; les crinoïdes fixés, restes de la période secondaire; les oursins à test flexible, les singulières *Pourtalesia*, les superbes étoiles de mer des genres *Brisinga*, *Zoroaster*, *Archaster* ; les Holothuries rampantes de la famille des Élpidiées; tous les crustacés des grandes profondeurs jusqu'à ce gigantesque Pycnogonide, le *Colossendeis* ; tout cela a été ramené par les dragues du *Travailleur*, et constitue un trésor d'autant plus précieux qu'il ne fallait pas compter sur des échanges pour en doter nos musées nationaux.

A tous ces types dont l'existence était déjà connue, les campagnes du *Travailleur* ont ajouté des formes entièrement nouvelles et dont le nombre s'élève à plusieurs centaines : parmi les plus étranges est ce poisson qui paraît réduit à d'immenses mâchoires portées par une queue, l'*Eurypharynx pelecanoïdes*, et cette étoile de mer pourvue d'un appendice dorsal qui rappelle le pédoncule des crinoïdes fixés, le *Caulaster pedunculatus*.

Mais ce serait peu de chose que d'avoir ajouté aux catalogues zoologiques quelques centaines d'espèces si ces espèces ne devaient rien nous apprendre relativement à l'histoire même de la vie. Rassembler des animaux nouveaux n'est pas l'unique but de ces expéditions armées à grands frais et qui coûtent plus de peines encore et de fatigues à ceux qui les entreprennent, marins et savants, que d'argent à l'État. Ce que nous voulons découvrir, ce sont les liens qui unissent la faune des grandes profondeurs avec la faune des périodes géologiques antérieures, avec la faune littorale de nos mers, ce sont

(1) *Farrea, Aphrocallistes Bocagei, Holtenia Pourtalesii, Hyalonema lusitanicum, Pheronema Carpenteri, Askonema Setubalense, Euplectella suberea*, etc., etc.

les modifications qu'ont pu faire subir aux organismes ces conditions si particulières d'existence : une pression énorme, une tranquillité parfaite, une basse température, une absence totale de lumière; c'est le mode de répartition de ces êtres sous-marins et leur origine ; ce que nous voulons obtenir, c'est le contrôle, par des faits qu'il soit encore possible de saisir aujourd'hui, des déductions que les géologues ont tirées, relativement au mode de formation des couches terrestres, de la distribution des fossiles dans ces couches.

Nous avons déjà, non pas toute la solution de ces problèmes, mais des indications qui donnent à penser que cette solution n'est pas éloignée. Les documents recueillis par le *Challenger* sont, en partie, publiés ; ceux que le *Blake* a assemblés sont en cours de publication et, grâce à la bienveillante confiance de M. Alexandre Agassiz, deux d'entre nous ont été chargés d'étudier et de décrire, l'un les crustacés, l'autre les étoiles de mer des parties profondes de la mer des Antilles.

A mesure que les comparaisons se multiplient, le nombre des formes intermédiaires entre les formes connues augmente rapidement, des liens inattendus apparaissent entre des groupes que l'on croyait parfaitement séparés; très souvent, les espèces des grands fonds, tout en conservant une empreinte caractéristique, se rattachent plus étroitement à des types fossiles que l'on croyait disparus qu'à nos espèces littorales, comme si l'évolution de ces dernières avait été plus rapide et cette circonstance nous permettra de renouer bien des fragments de la chaîne si souvent rompue qui unit les organismes actuels à ceux du passé.

Toutefois, les animaux des grandes profondeurs ont subi des modifications qui leur sont particulières. Si beaucoup d'entre eux n'étaient capables d'émettre des lueurs phosphorescentes, l'obscurité serait presque complète dans les abîmes, or, on sait que la plupart des animaux vivant dans les ténèbres sont aveugles tandis qu'on observe un agrandissement considérable des yeux chez ceux qui sont amis du crépuscule ; ces deux combinaisons se retrouvent chez les animaux des abîmes : ou bien les yeux ont disparu, et par compensation, les organes du toucher ont pris un grand développement, ou bien les yeux sont démesurés, brillent comme ceux des chats et sont souvent alors accompagnés d'organes phosphorescents.

La tranquillité de l'eau favorise, on le comprend, la transformation des organes de locomotion et de fixation en organes du toucher : les appendices n'ayant plus besoin d'être aussi robustes, peuvent revêtir ces formes grêles et allongées que présentent, par exemple, les pattes des araignées connues sous le nom de *faucheurs*, les antennes de beaucoup d'insectes.

La pression que supportent les animaux plongés dans un liquide, étant le même dans tous les sens, cette pression ne saurait modifier la forme du corps; remarquons cependant que les animaux des grands fonds sont

nécessairement plus lourds que l'eau et doivent avoir une tendance à s'aplatir, aussi voyons-nous les Oursins mous prendre l'apparence d'une galette, et un grand nombre d'Holothuries abandonner leur forme cylindrique et leur symétrie rayonnée pour acquérir une symétrie bilatérale et une sole ventrale sur laquelle elles rampent comme des limaces. Les conditions dans lesquelles s'accomplit la respiration n'ont pas été nettement déterminées; les gaz dissous sont à une pression telle que lorsqu'on ouvre les bouteilles à eau, le liquide est projeté par ces gaz à plus d'un mètre de distance. Il serait intéressant de savoir si les animaux des grandes profondeurs rentrent dans les règles formulées par M. Paul Bert relativement à la respiration de l'oxygène sous pression et à l'action vénéneuse de l'acide carbonique comprimé.

A partir d'un millier de mètres, la faune constamment très riche en espèces présente d'une région à l'autre du globe la plus grande uniformité. On peut espérer retrouver, sinon les mêmes espèces, du moins des espèces analogues dans la mer des Antilles et dans le nord de l'Atlantique, dans l'Atlantique et dans le Pacifique. Les espèces abyssales ont aussi fréquemment des analogues parmi les espèces littorales; mais ces formes littorales sont, contrairement à leurs sœurs des mers profondes, plus ou moins cantonnées et se trouvent tantôt exclusivement dans les mers chaudes comme les Euplectelles, les Hyalonema, les Encrines, tantôt non moins exclusivement dans les mers froides du nord de l'Europe. De plus, si l'on considère isolément les divers embranchements du règne animal, on voit que les formes inférieures, et par conséquent primitives, de chaque embranchement sont surtout multipliées sur le littoral, tandis que les formes très modifiées (nous ne disons pas très perfectionnées), ont une prédominance marquée sur les formes simples dans la faune abyssale (1).

On peut en conclure que c'est dans les mers peu profondes que les différents types organiques se sont constitués et diversifiés et que c'est de là qu'ils sont partis pour envahir graduellement les abîmes. Cela résulterait d'ailleurs de ce seul fait que les yeux rudimentaires de ceux des animaux des abîmes, qui sont aveugles, sont manifestement des yeux en voie de regression et non des yeux en voie de formation et de perfectionnement.

Si l'on admet cette hypothèse de l'invasion graduelle des grands fonds par les animaux littoraux, toutes les particularités que nous présente la faune abyssale s'expliquent aisément.

De toutes les parties du monde des animaux ont pu graduellement gagner les profondeurs. Ces animaux, vivant d'abord dans des localités très différentes et très éloignées les unes des autres, adaptés à des conditions

(1) Par exemple, les éponges calcaires, les polypes hydraires, les madrépores ramifiés, les annélides, les entomostracés qui abondent à de faibles profondeurs, sont incomparablement plus rares que les éponges siliceuses, les madréporaires solitaires, les crustacés schizopodes et surtout les décapodes dans les régions profondes.

d'existence très diverses, ont rencontré, à mesure qu'ils descendaient, des conditions de plus en plus constantes. A partir d'une certaine zone, ces conditions sont mêmes devenues presque entièrement uniformes ; dès lors, tout être vivant, d'où qu'il soit venu, qui a réussi à s'acclimater dans cette zone, s'est trouvé par cela même convenablement adapté pour vivre dans l'étendue entière des abîmes.

L'adaptation, en créant des caractères nouveaux, n'efface jamais entièrement les caractères anciens : les espèces d'origine différente sont donc demeurées distinctes ; elles ont continué à vivre côte à côte sans se confondre, mais leurs représentants se sont répandus dans toutes les régions profondes ; on s'explique ainsi tout à la fois la multitude des espèces dans chaque région, l'uniformité remarquable de la faune abyssale, et le fait que les espèces littorales analogues aux espèces qui la composent, se rencontrent tantôt dans une région tempérée, tantôt dans une région chaude du globe.

Mais quelles sont les conditions caractéristiques de la vie dans les abîmes? le froid et l'obscurité. Ces conditions se trouvent plus près d'être réalisées dans les mers polaires que dans les autres. Les animaux des mers froides doivent donc avoir plus de tendance que les autres à gagner les abîmes et inversement les animaux des abîmes doivent plus facilement remonter dans les mers froides que partout ailleurs. C'est, en effet, avec la faune littorale des mers froides, que la faune profonde présente le plus d'analogie.

D'autre part, le commencement de l'émigration des animaux littoraux vers les abîmes, doit remonter jusqu'à une période très reculée de l'existence du globe et s'est continuée jusqu'à nos jours. A travers toutes les modifications qu'ont subis les rapports des continents et des mers, les conditions de la vie dans le fond de l'Océan sont toujours demeurées relativement constantes ; les espèces n'ont pu s'y modifier aussi vite ni aussi complètement que sur le littoral, on doit donc trouver dans les grands fonds nombre de formes rappelant les formes fossiles des diverses périodes anciennes et c'est effectivement ce que l'on observe.

C'est surtout avec les espèces de la période secondaire, que les espèces abyssales présentent des affinités, ce qui s'accorde avec la date que beaucoup de géologues assignent à la formation des premières mers profondes. La longue durée, le mélange intime dans les mers profondes de formes qui rappellent simultanément celles qui semblent caractériser des époques géologiques très distantes les unes des autres, la production actuelle de couches qui présentent tous les caractères de la craie nous montrent enfin combien il faut être prudent lorsqu'on veut établir le synchronisme ou l'ordre de succession des couches géologiques en s'appuyant uniquement sur la constitution minéralogique de ces couches ou sur les fossiles qu'elle renferme et quelle importance revient de droit à la stratigraphie proprement dite.

11e Section

ANTHROPOLOGIE

PRÉSIDENT. . . . . M. le Dr PRUNIÈRES, de Marvéjols.
VICE-PRÉSIDENTS . . MM. Ph. SALMON, membre de la Commission des monuments mégalithiques.
le Dr MAGITOT, à Paris.
SECRÉTAIRES. . . . MM. Ad. de MORTILLET, à Saint-Germain.
DALEAU, à Bourg-sur-Gironde.

M. Charles BOSTEAUX

Maire de Cernay-lès-Reims.

CERNAY-LES-REIMS, SES ANCIENNES HABITATIONS SOUTERRAINES

— *Séance du 17 août 1883* —

En dehors des habitations gauloises qui couvraient la plaine, l'emplacement du village de Cernay-lès-Reims mérite une étude spéciale, pour ses excavations souterraines, creusées sous forme de couloirs et de chambres, dans le banc de craie qui forme le sous-sol de l'emplacement du village, et qui, pour l'observateur, sont particulièrement intéressantes et instructives.

Tout le centre du village était un vaste labyrinthe. Ces couloirs mesuraient un mètre cinquante centimètres de hauteur sur un mètre de largeur. Il arrive très souvent qu'après avoir suivi un de ces couloirs l'espace d'environ cinquante mètres, on rencontre une espèce de lucarne ronde, taillée horizontalement dans la craie, à environ un mètre de hauteur dans l'épaisseur du couloir. Ces trous dont le frottement a rendu les parois très

lisses, sont strictement de dimension à laisser passer une personne, et en s'y introduisant, on se glissait dans un autre souterrain qui communiquait quelquefois à une chambre ayant servi de point central où plusieurs autres chemins de même nature viennent converger, mais de ces couloirs pour pénétrer dans la chambre il fallait toujours passer la tête en avant par les dites lucarnes. Dans quelques-unes de ces chambres on remarque des espèces d'auges ou de lits creusés dans la craie.

Ces excavations ont été creusées avec des instruments enmanchés en long, et donnant le coup en avant comme la bisaiguë des charpentiers.

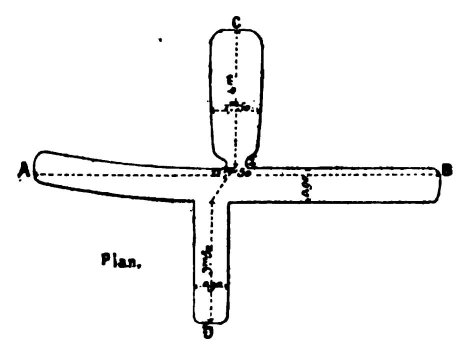


Fig. 88. — Excavation existant dans le sous-sol de la cour de la maison Trumelet, à Cernay-lès-Reims.

Sous la maison de M. Sproer située sur la place publique de Cernay, en creusant le sol pour faire une citerne on est tombé sur une de ces chambres à couloirs, dans laquelle nous avons trouvé une cuillère en bronze martelé, de forme ronde, dont l'autre extrémité qui a douze centimètres de long, finissant en pointe, a dû être garnie d'un manche en bois.

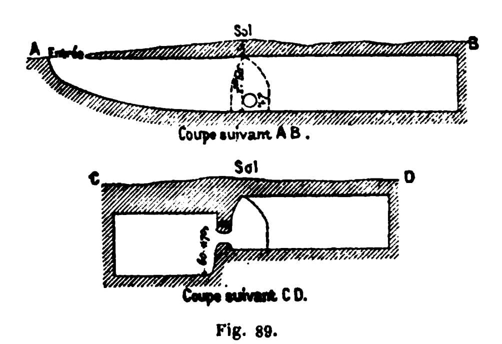


Fig. 89.

En 1879, sous le chemin, à l'entrée de la rue d'Angleterre, entre l'église et le presbytère, une de ces chambres s'étant effondrée mit à découvert quatre couloirs, et en 1881, nous en avons exploré de semblables sous la maison commune.

Toutes ces excavations sont de beaucoup antérieures à la construction des maisons et des caves du village attendu qu'en creusant les caves on a été obligé en beaucoup d'endroits de murer ces couloirs afin de ne pas communiquer avec les voisins.

On pourrait conjecturer avec certitude que ces anciens habitants n'ont pas dû construire de maisons, mais comme le sous-sol était très solide et à l'abri de la chaleur et de l'humidité, ils y ont creusé ces souterrains pour y vivre en troglodytes.

Ce qu'il y a de curieux à remarquer dans ce genre d'excavation souterraine, c'est la grande analogie qui existe entre les dolmens à pierre trouée, et ces chambres et couloirs à lucarnes, les uns sont à la surface du sol, tandis que les autres sont à l'intérieur.

M. Ch. BOSTEAUX

Maire de Cernay-lès-Reims.

CERNAY-LÈS-REIMS
SÉPULTURES GAULOISES MARNIENNES DE LA NÉCROPOLE DES BARMONTS

— Séance du 17 août 1888 —

La nécropole des Barmonts (fig. 90), qui comprend une superficie d'environ 5 hectares, mérite une description particulière en ce qu'elle est purement

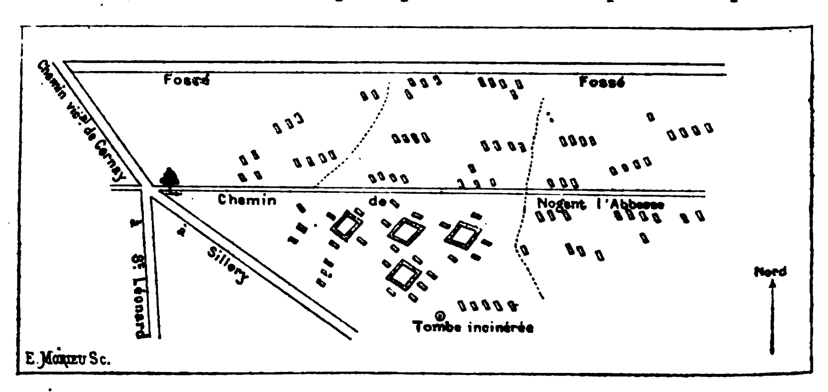


Fig. 90. — Plan du cimetière des Barmonts.

de cette époque, sans aucun mélange des époques suivantes, car on n'y trouve pas le moindre vestige de l'époque romaine.

Le sommet de la colline des Barmonts est un des contreforts du mont

de Berru; elle est orientée de l'est à l'ouest, et se trouve à proximité de l'emplacement de deux villages gaulois, dont aucun vestige à la surface du sol n'aurait jamais fait soupçonner l'existence. L'un, à 700 mètres de là, vers l'est, est le clan des Varennes, et l'autre, vers l'ouest, le clan des Charmes et des Haies; celui-ci avait ses habitations presque attenantes au cimetière.

La crête de cette colline se trouvait fortifiée par un fossé tiré en ligne droite sur toute sa partie nord, et un autre, au sud, descendait vers la plaine; ces fossés avaient 6 mètres de largeur sur 2 mètres de profondeur.

D'après les anciens habitants de Cernay de la fin du siècle dernier, il était encore resté certaines légendes et croyances superstitieuses par lesquelles, suivant eux, il y avait danger à passer la nuit sur le sommet des Barmonts.

Ils disaient que les fées ou sorciers y faisaient la nuit des banquets ou saturnales, et qu'ils entraînaient de force les passants à leurs festins. Cette superstition n'était rien autre chose que le vague souvenir, perpétué de génération en génération, de l'ancien culte des repas funèbres qui se sont passés à cet endroit il y a deux ou trois mille ans.

Dans l'intérieur du cimetière, il n'y avait aucun foyer comme il y en existe en dehors des retranchements; mais dans son emplacement on remarque encore à la sève de la végétation et à la couleur de la terre, malgré la culture séculaire de ces terrains, de grands carrés ou quadrilatères variant de 8 à 10 mètres de chaque face, très bien orientés comme les tombes du nord-ouest au sud-est; j'ai cru, avant de faire ces fouilles, que ces enceintes renfermaient des sépultures, mais les recherches me prouvèrent que non. Ces quadrilatères ou fossés remplis, ayant $0^{m},70$ de largeur sur $1^{m},20$ de profondeur, ont dû être la base de plusieurs tumulus recouvrant probablement des tombes de chefs de tribus, et depuis des siècles la culture a dispersé les terres de ces buttes avec ce qu'elles contenaient. Une des preuves encore vivantes, c'est qu'on entend encore citer le lieu dit : la Mottelle à Barmonts.

Une remarque encore à l'appui des tumulus, c'est que ces quadrilatères sont entourés de sépultures ayant toujours la même orientation que le carré de la base du tumulus; c'étaient probablement les proches parents du chef qui étaient enterrés près de lui, car les plus belles parures de bronze étaient dans ces tombes.

En dehors des tombes groupées autour de la base de ces tumulus, les sépultures, sur toute l'étendue du cimetière, se trouvaient réunies par familles formant plusieurs castes, et espacées les unes des autres, tout en conservant toujours strictement l'orientation traditionnelle. Les tumulus au centre, entourés de tombes avec parures et couteaux; à l'est, les familles

de guerriers avec leurs armes, et à l'ouest les familles d'esclaves ne possédant rien, pas même un vase.

Sur cent quatre-vingts tombes que j'ai fouillées depuis le mois de septembre 1882, toutes avaient la même disposition, les têtes des squelettes regardant le soleil levant; les fosses, qui sont creusées dans la craie ont de $0^m,50$ à 1 mètre de profondeur, sur $0^m,40$ à $0^m,50$ de largeur; 60 pour 100 des tombes ont été violées anciennement pour en retirer les objets précieux, car j'ai remarqué dans les tombes violées que les ossements y sont sans ordre et qu'ils portent encore les traces de l'oxyde de cuivre des parures de bronze qu'ils avaient portées.

Celles qui n'ont pas été violées possèdent presque toutes plusieurs vases, quelques-unes avec des objets d'ornements tels que torques, fibules, bracelets en bronze et quelquefois en fer ou en lignite. Le guerrier était enterré avec ses armes, tandis que la femme l'était avec plusieurs vases, et quelquefois des fusaïoles.

Les fosses étaient très bien taillées dans la craie, un peu plus étroites pour les pieds que pour la tête; les corps, vêtus de leurs habits, y ont été tous déposés sans cercueils, accompagnés des objets auxquels les défunts avaient été le plus attachés pendant leur vie; les corps déposés avaient été recouverts d'une terre noire très fine, comme une poussière de charbon; cette terre noire était la cendre du foyer de la hutte du défunt, car tous les foyers sont remplis de cette cendre.

C'est à cette poussière que l'on doit la conservation presque intacte des ossements depuis bientôt les vingt-cinq ou trente siècles qu'ils sont enterrés.

Dans ce cimetière, je n'ai trouvé que deux tombes incinérées: dans l'une d'elles était un vase orné de dessins symboliques en noir sur fond jaune; dans l'autre se trouvait, sur des débris d'ossements brûlés, un vase en terre noire contenant une pièce de monnaie gauloise et une fibule en bronze doré.

OBJETS RECUEILLIS DANS LES TOMBES DU CIMETIÈRE DES BARMONTS

Les sépultures des Barmonts ont fourni, en objets de toute nature, un musée de cette époque, qui n'est pas sans intérêt à consulter pour avoir des données précises sur l'art, à l'époque gauloise, dans la Marne.

Cette collection se compose (à part les objets trouvés dans les foyers qui ont déjà été décrits) ainsi qu'il suit:

En poteries. — Quatre-vingt-quinze vases de toutes les formes, ornés de dessins.

En parures. — Six torques en bronze ciselé; — neuf fibules en bronze; — douze bracelets en bronze, le tout orné de ciselures; — quatre bracelets en fer; — un bracelet en lignite; — vingt anneaux en bronze.

En armes. — Sept épées en fer avec leurs fourreaux et leurs chaînes; — deux lances en fer; — deux dagues ou javelots; — quatre couteaux, — et une paire de ciseaux.

LA POTERIE

Le cimetière gaulois des Barmonts nous a fourni nombre de vases très curieux, ainsi que l'on peut s'en convaincre par les dessins joints à ce rapport. On y rencontre depuis le pot le plus grossier jusqu'aux vases aux formes les plus légères et les plus belles que l'on puisse imaginer.

On peut s'expliquer la variété des objets provenant de la dépouille d'un cimetière, les premiers ayant été enterrés avec des objets portant l'empreinte de l'art primitif de l'époque; il en a été ainsi successivement, de perfection en perfection, jusqu'à l'époque de l'invasion romaine.

En poterie, leur matériel de cuisine pouvait se composer ainsi, en commençant par le petit vase à boire en terre noire et rouge quelquefois, dont les formes variaient depuis la demi-coquille de l'œuf jusqu'au calice élégant.

Des patères ou assiettes à bords plats dans l'origine, et relevés droits ensuite de quelques centimètres; ces assiettes sont toutes en terre noire.

Les coupes de forme dite *orientale* sont assez nombreuses; ces vases devaient servir de plats ou jattes; ils sont en terre noire plus ou moins fine, et quelques-uns sont ornés de traits faits au polissoir.



Fig. 91.

Venaient ensuite les vases à conserver les liquides et les denrées alimentaires, aux formes arrondies, ou plus ou moins élancées; presque toutes ces pièces sont ornées à l'ébauchoir, selon le goût des individus qui les avaient créées. Quelques vases n'ont pour toute décoration que de simples stries ou griffes du haut en bas; d'autres sont comme chagrinés sur certaines parties du vase, afin de mieux faire ressortir les dessins qui y ont été faits au polissoir (fig. 91).

D'autres encore représentent des courbes graduées en reliefs (fig. 92) ou des losanges disposés de différentes manières. Tous ces dessins sont d'une régularité de main surprenante.

Parmi les vases à conserver, il y en a en terre jaune paraissant peu cuite. dont les uns ont été peints en partie à l'oxyde de fer après la cuisson; d'autres sont ornés en couleur noire de dessins symboliques imitant les vases étrusques; ces derniers sont de la belle époque de l'indépendance gauloise (fig. 93). Les Gaulois devaient tenir beaucoup à ces vases, car à l'un d'eux le bord ayant été cassé, ils avaient pris le soin de le recoller avec de l'asphalte.



Fig. 92. Fig. 93.

Sur la quantité de vases que j'ai recueillis, ils diffèrent tous de l'un à l'autre par la forme; cela vient de ce que le Gaulois fabriquait la poterie à son usage personnel; chacun travaillait ses vases suivant son goût et son génie, tout en ne s'écartant guère des formes adoptées par leur tradition.

LES PARURES GAULOISES

Les parures gauloises, principalement les bronzes trouvés au cimetière des Barmonts, sont d'une riche et élégante ornementation, et sont toutes ornées d'une très belle patine verte.

Parmi les six torques ou colliers en bronze coulé et ciselé, quatre sont à tampons creux formant médaillons, ornés de jolis dessins en relief. Le

premier, dont le dessin accompagne ce rapport (fig. 94), est orné à l'entour de volutes et de deux jolies figurines en relief près des tampons; le second représente deux serpents enlacés ; le troisième ressemble aux deux premiers comme forme, mais il est chargé de ciselures en spirale d'un très joli effet d'ornementation; le quatrième est un torque d'enfant, les deux tampons sont artistement ciselés; le cinquième est une torsade en bronze; le sixième torque a pour toute décoration quelques disques ayant un point au centre.



Fig. 94. — Demi-grandeur.

Les huit fibules en bronze sont de différentes grandeurs, elles sont toutes du genre dit de la *téne;* elles sont toutes ornées et ciselées avec perfection; celle qui accompagne le torque aux figurines se trouve ornementée d'une rosace en pâte émaillée peinte en rouge.

Les bracelets en bronze sont de toute beauté; les uns sont ajourés, d'autres ont granulés ou chenillés et ornés de ciselures. Les bracelets et fibules en fer s'y rencontrent aussi avec les parures de bronze.

Dans une de ces sépultures, un squelette de femme avait à son bras droit un bracelet en lignite brune, et sous chaque main trois petits anneaux ou rondelles en bronze.

LES ARMES GAULOISES

Les sept épées que j'ai trouvées étaient toutes renfermées dans des fourreaux de fer; elles ont à peu près toutes la même forme. La grandeur

des lames varie de $0^m,80$ à $0^m,50$; la largeur au-dessous de la poignée varie de $0^m,04$ à $0^m,05$. Elles finissent toutes en se retrécissant en pointe de feuille d'olivier; elles ont une côte longitudinale sur les deux faces.

Les fourreaux, dans leur partie postérieure, sont légèrement convexes, et ont au sommet une belière qui forme saillie en relief; à quelques-uns adhère encore un anneau destiné à laisser passer une courroie de cuir ou une chaîne de fer servant de baudrier.

Les soies des lames ont toutes de $0^m,10$ à $0^m,12$ de longueur; la poignée devait être en bois, ou formée de deux plaques de fer rivées à la soie; à quelques-unes on aperçoit encore des vestiges d'os et de bois.

Les deux lances sont de formes différentes: l'une d'elles, qui est énorme, a $0^m,40$ de longueur. Cette lance se trouvait entre les deux jambes d'un squelette. L'autre lance est plus petite; elle est aussi à douille, mesure $0^m,15$ de longueur et est très bien conservée.

Quelques dagues ou javelots et plusieurs couteaux complètent le mobilier de guerre de ces races belliqueuses.

Dans une tombe, un guerrier possédait, avec ses armes qui étaient à sa droite, un ciseau en forme de forces à tondre les moutons et un autre instrument qui paraît être un rasoir.

Pour terminer, une remarque m'a fait découvrir sur les objets en fer des impressions de tissus provenant des vêtements que le Gaulois défunt portait le jour de son inhumation.

MOBILIER D'UNE TOMBE GAULOISE

1° Un vase à boire en terre noire, placé près du côté droit de la tête.

2° Un vase en terre noire, orné de croissants en relief, près du bras droit.

3° Une urne en terre rougeâtre peinte à l'ocre rouge, et paraissant avoir été surchargée de dessins de couleur noire.

4° Une urne en terre noire granitée et ornée de losanges faits au polissoir; ces deux vases se trouvaient aux pieds du squelette.

5° Deux fibules en bronze, genre dit de la *téne*, posées sur la poitrine.

DISCUSSION

A propos d'une plaque en terre cuite, percée de trous à peu près régulièrement disposés, M. Delisle fait observer que l'on fabrique encore dans le midi de la France des ustensiles en terre cuite servant à griller les châtaignes, à fonds plats ou sphériques. N'y aurait-il pas lieu de se demander si ce fragment n'avait pas une destination analogue ?

M. Salmon, sans contester que le fragment de poterie à trous ait pu appartenir à une sorte de poêle pour griller les glands et les châtaignes, dit que l'appareil n'a pas dû servir à cette préparation alimentaire; en effet, le morceau présenté porte une teinte noire provenant d'une imparfaite cuisson; si, au contraire, l'objet avait été utilisé dans le sens indiqué par M. le Dr Delisle, le frag-

ment n'aurait pas manqué d'avoir ou d'acquérir la teinte brun rouge résultant d'une cuisson suffisante ou devenue telle par l'usage.

M. Prunières exprime le regret que M. Bosteau n'ait pas recueilli tous les ossements humains de ses sépultures. Il pense, d'ailleurs, que c'est du côté de son cimetière, et des curieux foyers dont il a parlé, que M. Bosteau doit d'abord concentrer toute son attention.

Dans le cours de la communication, M. Bosteau a signalé une flèche en silex trouvée seule dans un cimetière. M. Prunières n'attache absolument aucune importance à ce fait : les chasseurs néolithiques, tirant sur le gibier, perdaient souvent leurs traits, comme nos chasseurs perdent leurs balles ; on peut en trouver un peu partout. M. Prunières en a recueilli une très belle, dans un tertre, au bord d'un champ cultivé ; une autre dans un ravin, après un orage, sur une croupe rocheuse toujours stérile depuis l'époque quaternaire.

Quant aux petits anneaux en bronze que M. Bosteau regarderait volontiers peut-être comme des monnaies, M. Prunières y voit tout simplement les éléments d'un collier. Il présentera, dans sa prochaine communication, un de ces colliers formé de près de 150 annelets en bronze, mêlés à des grains d'ambre.

Enfin, M. Prunières demande si M. Bosteau n'a rien trouvé dans les grands vases de son cimetière. Dans ses tumuli, à lui, d'un âge toutefois antérieur, comme le fait remarquer M. Gabriel de Mortillet, M. Prunières décrira de très grands vases qui contenaient des aliments ; parfois le squelette d'un marcassin, ou celui d'un tout jeune chevreuil, parfois les os d'un quartier de venaison.

M. G. de Mortillet fait remarquer que, en se reportant aux indications fournies par M. Bosteau, on voit que toutes les tombes qui contenaient des armes n'avaient pas de torques, et que celles qui renfermaient des torques ne possédaient pas d'armes. Cela vient confirmer ce qu'il a dit précédemment d'après l'étude d'autres cimetières de la Marne, qu'à l'époque marnéenne ce sont les femmes qui portaient les torques.

M. Adrien de Mortillet. — Le torque des Barmonts avec ses deux figures est d'autant plus intéressant que les représentations humaines sont fort rares sur les bijoux de l'époque marnéenne. Une ornementation du même genre, composée de six figures, se voit sur un bracelet en or, trouvé avec un torque en or, un trépied en bronze et divers objets d'un très beau travail près de Durkheim (Bavière).

M. Adrien de MORTILLET

LES MONUMENTS MÉGALITHIQUES DE LA CORSE

— Séance du 17 août 1883 —

L'île de Corse possède un certain nombre de monuments mégalithiques, dont quelques-uns ont été signalés et décrits par Prosper Mérimée (1)

(1) Pr. Mérimée, Notes d'un voyage en Corse.

beau de l'ogre, la maison de l'ogresse et *le tombeau de l'ogresse.* La maison de l'Ogre (*la casa dell' Orco*), le plus complet et le plus intéressant de ces monuments, est composée de trois grandes dalles formant supports et d'une grosse table de 2^{m},80 de long sur 2^{m},05 de large. Un quatrième support de petite dimension ferme en partie l'entrée. La chambre, dallée au fond, a 2^{m},15 de long, 1^{m},50 de large et 1^{m},38 de hauteur. Ce dolmen sert actuellement de refuge à des bergers, qui ont construit au-devant une bergerie, probablement formée avec des débris d'autres monuments. Enfin, à 7 mètres environ au sud se trouve une énorme dalle, au milieu de laquelle est une grande cuvette ovale de 1^{m},30 de long, qu'un petit canal relie au bord.

Dolmens de la Cima all'Arca. (Sur une petite hauteur nommée *Cime des Tombeaux*, commune de Palasca, arrondissement de Calvi.) — Monuments dont on a conservé le souvenir dans le voisinage, mais dont il ne reste plus que quelques supports, les plus beaux blocs ayant été enlevés et utilisés il y a un certain nombre d'années.

ALIGNEMENTS

Alignement de Rinaïou. (Non loin du dolmen de Fontanaccia, commune et arrondissement de Sartène.) — Ne comprend plus que sept menhirs, mesurant de 1^{m},30 à 3 mètres de hauteur, rangés en une seule ligne droite. Il n'en reste plus que 4 debout; les 3 autres sont couchés.

Alignement de Caouria. (Au pied du rocher de Caouria, commune et arrondissement de Sartène.) — Compte au moins 32 menhirs, dont 26 debout et 6 renversés. Ces blocs, placés assez irrégulièrement, sont de dimensions fort diverses. Leur hauteur, qui est en moyenne de 1 mètre, va pour les plus grands jusqu'à 2^{m},20 et 2^{m},30.

MENHIRS

Les menhirs sont généralement appelés par les gens du pays *stantare*, mais on se sert aussi des mots *monaci* (moines) et *colonne* (colonnes), dans certaines localités. Ces mégalithes, formés de blocs bruts choisis avec soin, n'atteignent pas de très grandes dimensions.

Menhirs de Fontanaccia. (Dans le voisinage du dolmen de Fontanaccia, commune et arrondissement de Sartène.) — Deux petits menhirs isolés, cachés dans le maquis.

Menhir de Manza. (Près de la bergerie de la Manza, commune et arrondissement de Sartène.) — Menhir de 2^{m},40 de longueur, actuellement couché au pied d'un arbuste.

Menhirs de la Pila. (Sur la *Bocca della Pila*, commune et arrondissement de Sartène). — Deux menhirs placés à 1^{m},40 l'un de l'autre. Le premier est une sorte de pilier carré de 1^{m},65 de hauteur qui sert depuis

longtemps déjà de pied-droit à une légère porte en bois ; le second est une dalle plate dont la hauteur est de 2m,10.

Menhirs de Palaggio. (Non loin du chemin de Tizzano, commune et arrondissement de Sartène.) — Au lieu dit Palaggio, groupe de menhirs de dimensions variées, sur lesquels nous manquons d'indications précises.

Menhirs du Rizzanese. (Auprès du Rizzanese, à mi-chemin de la route de Propriano à Sartène, commune et arrondissement de Sartène.) — Deux menhirs, distants de 0m,90 l'un de l'autre. Le plus grand, dont le sommet est cassé, devait avoir environ 3 mètres de hauteur, tandis que le plus petit n'a que 1m,25. Ces mégalithes, les mieux connus de la Corse, grâce à leur situation près d'une grande route, sont communément appelés : *il frate e la suora,* le frère et la sœur, que l'on traduit aussi par : le moine et la religieuse. Il existe sur leur origine plusieurs légendes pleines de naïveté. On raconte, par exemple, qu'un jour un moine s'enfuyant de Sartène en compagnie d'une religieuse, s'arrêta sur les bords du Rizzanese pour y prendre quelque repos et que le *bon dieu* ayant ainsi pu les rejoindre les changea en pierres pour les punir.

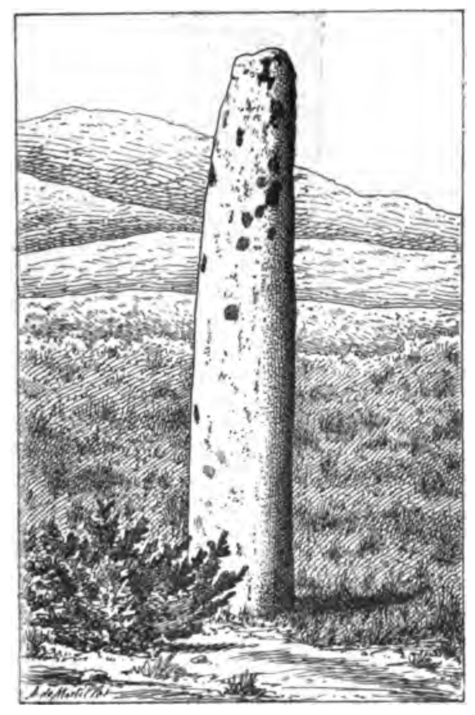


Fig. 97. — Menhir de Vaccil-Vecchio.

Menhirs de Vaccil-Vecchio. (Au lieu dit Stantaro, commune de Grossa, arrondissement de Sartène.) — Réunion de trois menhirs à peu près sem-

blables qui devaient être disposés en triangle et distants entre eux d'environ 3 mètres. Le premier est aujourd'hui renversé et en grande partie enterré. Le second est cassé en plusieurs morceaux. Seul le troisième est intact (fig. 97); c'est une sorte de colonne ovale assez régulière qui se rétrécit un peu au sommet. Sa hauteur est de $3^{m},20$.

Menhir de Capo-di-Luogo (fig. 98). (A proximité du dolmen de *la Tola*, commune de Belvedere-Campo-Moro, arrondissement de Sartène.) — Beau bloc plat de granite, planté la partie la plus large en haut et la plus étroite en bas. Sa hauteur est de $2^{m},50$.

Menhir de Portigliolo. (Près de la plaine de Tavaria, commune de Belvedere-Campo-Moro, arrondissement de Sartène.) — Petit menhir très irrégulier.

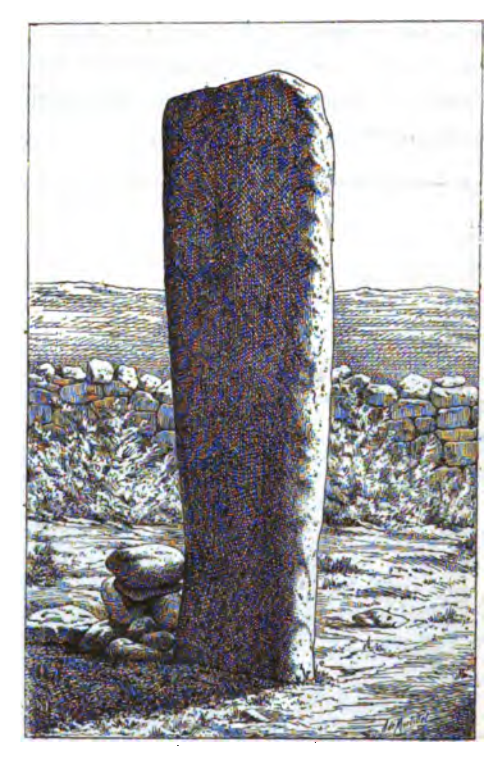


Fig. 98. — Menhir de Capo-di-Luogo.

Menhirs du Taravo. (Sur la *Bocca della Stazzona*, commune de Sollacaro, arrondissement de Sartène.)— A environ 12 mètres du dolmen du Taravo se trouve un groupe de quatre blocs bruts de granite, de forme plate et allongée, gisant à terre sans aucun ordre et mesurant de $1^{m},60$ à $1^{m},22$ de longueur. On peut voir là des menhirs renversés. Mais à une douzaine de mètres de ce premier groupe, il en existe un second, composé de sept blocs

beaucoup plus forts et d'un aspect tout différent, couchés parallèlement à quelques mètres les uns des autres. Ce sont des espèces de colonnes à fûts à peu près carrés, ayant 1m,50 à 4m,10 de longueur, de 0m,50 à 0m80 de largeur et de 0m.30 à 0m,50 d'épaisseur. Il se pourrait bien que ces blocs, qui ont tout l'air d'avoir été équarris, n'aient rien de commun avec les monuments qui nous intéressent.

Menhirs de Capocastinco. (Sur le sommet de Capocastinco, commune de Santo-Pietro-di-Tenda, arrondissement de Bastia.) — Trois menhirs qui nous ont été signalés par M. Guidone Franceschi.

Menhirs de Lama. (Entre Lama et Urtaca, commune de Lama, arrondissement de Bastia.) — Trois menhirs, dont deux ont été renversés et déplacés. Celui qui est encore debout a 1m,90 de haut et porte sur une de ses faces une sorte de niche ou cuvette. Ces monuments, nommés *le colonne*, nous ont été indiqués par M. le chanoine Venturini.

DISCUSSION

M. Salmon. La communication que nous venons d'entendre, et qui fait honneur à notre jeune et actif collègue, est le résultat d'une mission à lui confiée par le ministère de l'instruction publique, sur la demande de la Commission des monuments mégalithiques; félicitons-nous d'avoir ici la primeur de ce travail intéressant et utile. Il s'agit du groupe de mégalithes le plus oriental de l'Europe; il faut ensuite aller en Algérie et en Tunisie pour en retrouver.

On ne peut s'empêcher de rapprocher les menhirs du Rizzanese, désignés sous le nom du *Religieux* et de la *Religieuse*, des deux autres de Brunoy (Seine-et-Oise), connus sous le nom de *la Femme et la Fille de Loth*. Les deux légendes se ressemblent.

A côté des bergeries mégalithiques de Corse, dont les enceintes ont utilisé des monuments antiques, il convient aussi de rappeler les bergeries analogues de l'Algérie; celle de Sigus, notamment, qui abrite le berger sous une grande table de dolmen et dont l'enceinte comprend d'autres mégalithes.

M. Prunières exprime l'opinion que la carte des dolmens corses est une bonne fortune pour la science.

M. Adrien de Mortillet a observé quelques cuvettes sur la table de quelques-uns de ses dolmens, M. Prunières en a observé de pareilles; des traditions populaires s'attachent parfois à ces cuvettes; mais M. Prunières n'a pu jusqu'ici se faire une opinion satisfaisante sur l'origine de ces dépressions.

M. Magitot demande à M. Adrien de Mortillet si, dans le cours de ses intéressantes recherches sur les monuments mégalithiques de la Corse, il a recueilli quelques objets d'industrie humaine ou quelques ossements d'hommes ou d'animaux indiquant le degré de civilisation et les caractères physiques des races contemporaines.

M. Adrien de Mortillet répond que tous les dolmens qu'il a rencontrés et examinés en Corse ne présentaient que des chambres complètement vides depuis longtemps déjà et qu'il n'a pu recueillir la moindre indication touchant les os et objets qu'ils ont dû contenir.

M. François DALEAU

De Bourg-sur-Gironde.

SUR DES LÉSIONS QUE PRÉSENTENT CERTAINS OS DE LA PÉRIODE PALÉOLITHIQUE

— Séance du 17 août 1883 —

Les os que j'ai l'honneur de mettre sous vos yeux proviennent de la grotte de Pair-non-Pair, située commune de Marcamps, canton de Bourg (Gironde), vaste grotte-caverne que je fouille depuis près de trois ans et dont je vous ai signalé la découverte au congrès d'Alger (1).

Ces éclats d'os longs, tous très résistants, ont dû être employés pour arrondir par la pression les têtes des grattoirs que nous trouvons dans les grottes habitées par nos sauvages ancêtres des temps quaternaires.

Voici ce que dit notre éminent collègue M. Gabriel de Mortillet relativement à la taille par la pression, à la page 84 de son intéressant volume *le Préhistorique* : « Les parties minces du silex sont appuyées contre un corps résistant qui fait partir des esquilles successives. Les corps résistants, contre lesquels on appuie les parties du silex que l'on veut détacher successivement par petits éclats, peuvent être de la pierre, mais pour un travail qui demande un grand soin, on se sert plus volontiers de l'os qui est plus facilement maniable et surtout qui, étant un peu élastique quoique très résistant, a moins de tendance à faire rompre le silex sur lequel on agit. »

On devait procéder de la façon suivante, pour arrondir l'extrémité des grattoirs par la pression :

Le naturel prenait une lame de silex, qu'il saisissait à pleine main, en ayant soin de placer la partie opposée au conchoïde sous l'extrémité de son pouce maintenu droit afin de comprimer la lame avec plus de sûreté sur l'os frais qu'il tenait de l'autre main, celle-ci était au besoin appuyée sur le genou pour développer plus de force.

Les retouches s'obtenaient alors en comprimant la lame sur l'*os-enclume* et en faisant suivre la compression d'un mouvement de torsion. Ces mouvements réitérés, le sommet du silex prenait en quelque sorte la forme de la partie supérieure du pouce, aussi voyons-nous aujourd'hui que presque toutes les têtes de ces antiques grattoirs ne sont autre chose que la reproduction de l'extrémité du pouce compresseur.

(1) Association française, Compte rendu du congrès d'Alger, 1881, p. 755.

Quand nous disons que les troglodytes employaient de préférence les os frais, c'est que presque tous les *os-enclume* que nous avons recueillis dans nos grottes du Sud-Ouest portent sur la partie externe des impressions plus ou moins profondes, causées, croyons-nous, par la pression du silex. Il peut se faire aussi qu'ils se soient servis d'os secs et que dans ce cas les traces de pression aient été si peu visibles qu'elles n'aient pas attiré notre attention.

Voulant me rendre compte de la cause des lésions que j'avais remarqué sur plusieurs éclats d'os quaternaires, je me suis procuré un pied de bœuf duquel j'ai préalablement enlevé la chair à l'aide d'une lame de silex, puis je me suis armé d'un gros caillou pour briser l'os *comme pour en extraire la moelle*, opération assez difficile du reste, qui m'a fait faire la remarque suivante : Si le percuteur est anguleux, il coupe et brise à la fois et laisse des meurtrissures, tandis qu'au contraire si la partie frappante du percuteur est arrondie et lisse, elle produit sur l'os une sorte de *conchoïde de percussion* ou presque une étoilure ou bien encore brise simplement l'os sans y laisser de trace.

C'est après avoir obtenu de grands éclats d'os, que m'est venu l'idée d'arrondir l'extrémité des lames de silex par la pression pour en faire des grattoirs, et j'ai pu constater que le silex ainsi comprimé laissait sur l'os des traces semblables à celles qui avaient attiré mon attention sur les spécimens provenant de Pair-non-Pair.

Les lésions que j'ai obtenues sont peut-être un peu moins profondes que celles que l'on voit sur les os anciens, cela ne doit pas nous surprendre, car ma main inexpérimentée doit produire moins de force que celles de nos ancêtres.

Heureux de cette petite découverte, j'ai fait macérer les os pour les nettoyer et, voulant les faire blanchir, je les ai exposés au grand air où ils ont été oubliés pendant plusieurs mois. Désirant renouveler mon expérience ces jours-ci, pour vous montrer ma façon de procéder, j'ai repris les mêmes os et des silex à peu près semblables aux premiers, mais je me suis aperçu qu'il était difficile d'obtenir des retouches, le silex glissant sur l'os, et que l'os n'était plus *piqué*, mais *raclé* ou *éraillé* par le contact du silex comprimé, l'os-enclume ayant été durci par son séjour prolongé dans l'eau et à l'air.

Bien que la fouille de Pair-non-Pair soit loin d'être terminée, j'ai déjà recueilli dans cette habitation *quarante-deux* os-enclume semblables ou à peu près à ceux que j'ai l'avantage de vous soumettre. Ces échantillons étaient plus rares à la grotte des Fées (1) où je n'ai rencontré que trois os présentant les mêmes lésions. Il peut se faire que, malgré les précautions

(1) Grotte des Fées. Voir Bulletins de la Société archéologique de Bordeaux, 1874, t. I, p. 104.

apportées à cette fouille, j'ai pu en laisser passer par mégarde. J'ai vu ces jours-ci, au musée préhistorique de Bordeaux, deux os porteurs de semblables impressions, provenant de l'abri sous roche, solutréen de Champ-Blanc, sis commune de Bourniquel (Dordogne), ce qui prouve que ce système de taille n'était pas spécial aux habitants des cavernes de la Gironde.

Quand j'ai dit au congrès de Lille (1) « que la diversité des formes des couteaux et des grattoirs était due plus à la forme primitive de la lame qu'au goût réel de l'ouvrier, » j'aurais dû comprendre seulement les lames de formes variées destinées à la confection des grattoirs, mais non pas les têtes arrondies de ces instruments, qui sont trop régulières pour ne pas être intentionnelles.

Les grattoirs ou plutôt les couteaux-grattoirs devaient surtout être employés pour couper la chair servant de nourriture à l'homme, car de leurs tranchants retouchés, mis parfois en contact avec l'os, il ne devait pas se détacher d'esquilles, qui se seraient inévitablement répandues sur la viande et eussent été de déglutition et de digestion difficiles.

L'invention du grattoir est un grand pas fait sur la civilisation chelléenne et moustérienne, car les hommes de ces dernières époques devaient se servir de lames tranchantes, coupant peut-être mieux, mais laissant à coup sûr dans la chair des éclats de leurs retouches.

Je conclus et crois pouvoir affirmer que les têtes des grattoirs sont intentionnelles et qu'elles ont été retouchées par la pression du silex sur des *os-enclume* semblables aux spécimens que je viens d'avoir l'honneur de soumettre à votre appréciation.

Il n'en est pas de même des retouches irrégulières que l'on voit sur certaines lames que M. Gabriel de Mortillet désigne sous le nom de grattoirs ou racloirs concaves (2), retouches causées par le raclage ou mouvement de va-et-vient du silex sur l'os, que l'on doit désigner sous le nom de retouches par usure.

(1) Association française, Compte rendu du congrès de Lille, 1874, p. 599.
(2) *Préhistorique*, p. 515.

M. le Docteur Arthur CHERVIN

ÉTUDE STATISTIQUE SUR LA TAILLE DANS LE DÉPARTEMENT DE LA SEINE-INFÉRIEURE
(RÉSUMÉ)

— *Séance du 17 août 1883* —

M. Chervin dit qu'à propos d'une étude sur la géographie médicale de la Seine-Inférieure, alors qu'il cherchait les causes qui font varier d'un canton à l'autre l'aptitude pathologique des populations, il a pensé que la diversité des races était probablement un des facteurs du problème. Mais comment mettre en lumière l'influence ethnique? Les documents historiques manquent ou tout au moins sont fort incomplets et ne renseignent que sur des groupes de populations qui ne répondent pas à nos divisions administratives actuelles. Il n'y a que la taille qui puisse fournir des indications vraiment sérieuses. C'est ainsi que M. Chervin a été amené à étudier la répartition géographique de la taille dans le département de la Seine-Inférieure.

Le dépouillement des procès-verbaux du recrutement de l'armée pendant les dix-sept années écoulées de 1850 à 1866, fournit les renseignements suivants :

TAILLE des conscrits mesurés	SUR 1,000 conscrits mesurés combien de chaque taille
moins de 1^m560	121.9
de 1^m560 à 1^m569	12.6
de 1^m570 à 1^m597	98.»
de 1^m598 à 1^m624	153.7
de 1^m625 à 1^m651	183.5
de 1^m632 à 1^m678	135.2
de 1^m679 à 1^m705	139.3
de 1^m706 à 1^m732	84.8
de 1^m733 à 1^m760	42.4
de 1^m761 à 1^m787	13.7
de 1^m788 à 1^m814	6.4
au-dessus	2.5

Le tableau ci-contre montre que plus de la moitié des conscrits ont une taille comprise entre $1^m,598$ et $1^m,705$; la taille moyenne est donc comprise dans cette limite. Si on étudie de plus près les groupes des tailles, on constate l'irrégularité de la progression des nombres qui les représentent. En effet, mettant de côté le premier groupe qui est consacré aux conscrits dont la taille est inférieure à $1^m,560$ et qui sont réformés pour ce fait, M. Chervin fait remarquer que les nombres proportionnels augmentent graduellement jusqu'à la taille de $1^m,625$-$1^m,651$ qui fournit le plus fort contingent. Puis les nombres diminuent, mais au lieu de diminuer graduellement, ils éprouvent un petit mouvement ascensionnel pour la taille de $1^m,679$-$1^m,705$. Cette recrudescence, quoique légère, mérite d'appeler l'attention, car elle est l'indice certain du manque d'homogénéité de la population du département; M. Chervin conclut, *à priori*, qu'il doit y avoir deux races de taille différente: l'une dont la taille moyenne est comprise entre $1^m,625$ et $1^m,678$ et l'autre, moins nombreuse que la première, dont la taille moyenne est comprise entre $1^m,679$ et $1^m,705$.

Pour résoudre ce problème ethnographique, M. Chervin étudie la répartition des différentes tailles dans chaque arrondissement et dans chaque canton. Cette étude montre que l'hypothèse qui avait été tirée de l'examen de la courbe générale des tailles des conscrits du département et de la constatation de son

irrégularité est parfaitement justifiée. Le petit tableau synoptique ci-dessous montre le fait d'une manière saisissante pour les arrondissements :

RÉFORMÉS moins de 1^{m}560	PETITE TAILLE 1^{m}560-1^{m}597	MOYENNE taille 1^{m}598-1^{m}678	TAILLE ÉLEVÉE 1^{m}679-1^{m}732	TAILLE très élevée 1^{m}733-1^{m}814	TAILLE exceptionnelle 1^{m}815 et au-dessus
Dieppe. 99 °/oo	Dieppe. 98 °/oo	Neufchâtel. 465 °/oo	Yvetot. 208 °/oo	Yvetot. 53 °/oo	Rouen. 1.2 °/oo
Neufchâtel. 101	Neufchâtel. 100	Rouen. 472	Rouen. 214	Rouen. 55	Yvetot. 2.3
Le Havre 113	Le Havre 107	Dieppe. 473	Le Havre 226	Le Havre. 63	Le Havre 2.5
Yvetot. 123	Rouen. 114	Le Havre 485	Neufchâtel. 213	Dieppe. 73	Neufchâtel. 2.5
Rouen. 141	Yvetot. 120	Yvetot. 490	Dieppe. 230	Neufchâtel. 79	Dieppe. 5.1

M. Chervin conclut, d'après ces chiffres, qu'il est prouvé que le département de la Seine-Inférieure est peuplé par deux races d'hommes de stature différente et il affirme que c'est dans les arrondissements de Dieppe et de Neufchâtel que se trouvent ceux qui ont la taille la plus élevée.

M. E. MAUFRAS

De Pons (Charente-Inférieure).

DU CAMP NÉOLITHIQUE ET DES POTERIES DU PEU-RICHARD

— *Séance du 18 août 1883* —

Permettez-moi d'attirer votre attention d'une façon toute spéciale sur les poteries trouvées dans le camp néolithique du Peu-Richard.

Jusqu'à présent les origines de la céramique sont demeurées enveloppées de telles ténèbres, qu'il est bon, ce me semble, de ne laisser inaperçue aucune des découvertes de nature à y porter quelque lumière. Les dolmens, les tumulus, les grottes sépulcrales n'ont jamais fourni à leurs explorateurs que quelques vases trop souvent brisés, et pour cela même dédaignés.

Au Peu-Richard il n'a été trouvé que des tessons, mais c'est par centaines et par milliers qu'on les compte, et ils accusent une telle variété de formes et d'ornementations, qu'ils constituent dès maintenant, à mon avis, une collection extrêmement importante, pouvant faire entrevoir ce qu'était l'art du potier dans ces temps reculés.

Tout d'abord, Messieurs, je dois vous dire en quelques mots par qui a été découvert et exploré le Peu-Richard et ce qu'il est.

Peu-Richard est un monticule d'une altitude d'environ 56 mètres, situé

dans la commune de Thenac (Charente-Inférieure), à 6 kilom. 1/2 au sud de Saintes et à 4 kilom. 300 m. du bras gauche de la Seugne, entre la plaine basse de ce cours d'eau et les plaines hautes de Thenac. De son sommet l'œil découvre un vaste horizon ; au nord et à l'est s'étend la vallée de la Seugne; plus loin s'élèvent les coteaux de la rive droite de la Charente; au sud et à l'ouest ce sont les hautes plaines de Chermignac et de Thenac; au pied, à 15 ou 1,800 mètres à l'est, coule la belle et abondante source des Arènes.

Il est entièrement constitué de craie glauconieuse, recouverte d'une couche de terre végétale d'une épaisseur d'environ 0m,30.

C'est incontestablement l'une des positions stratégiques les meilleures de la contrée, aussi est-ce le point que les peuplades néolithiques avaient choisi pour y établir des ouvrages de défense, dont l'ensemble constitue un véritable camp retranché.

La découverte de ce camp est due tout entière à M. le baron Eschassériaux, qui en est en même temps le propriétaire et l'explorateur actif et intelligent. Je tiens à le remercier ici de la complaisance avec laquelle il veut bien mettre sa collection à ma disposition.

De forme arrondie, d'une superficie d'environ 7 hectares, ce camp est circonscrit par deux fossés presque parallèles qui suivent à peu près dans leur parcours l'horizontalité du terrain. Le fossé extérieur a une largeur de 7 mètres sur 3m,50 de profondeur et un développement de près de 900 mètres.

Le fossé intérieur a une largeur moyenne de 5 mètres seulement sur 2m,30 de profondeur, la distance qui les sépare varie entre 7 et 10 mètres. Quatre portes ou entrées ont été ménagées pour laisser pénétrer à l'intérieur, l'une au sud, l'autre au nord-ouest, la troisième à l'ouest et la quatrième au sud-est, dans la direction de la source des Arènes.

Entre la porte sud et celle sud-est, les deux fossés dont nous venons de parler se réunissent en un seul, mais en cet endroit, et jusqu'à moitié au moins de la distance qui sépare l'entrée sud-est de celle nord-ouest, un autre fossé vient compléter le système de défense; il est également coupé en deux parties par le passage sud-est.

Ces différentes portes donnaient accès dans un vaste préau, et les terres extraites des fossés avaient été rejetées pour former entre les deux enceintes de forts talus qui protégeaient encore le camp.

Le sol des entrées paraissait avoir été pavé assez solidement, et de chaque côté existent les ruines de murailles qui renforçaient et soutenaient les terres des talus. Ces murailles sont en blocs de pierres brutes, entassées les unes sur les autres sans ciment ni mortier.

Une autre enceinte, circonscrite également par un fossé ayant 7 mètres de large sur 3m,50 de profondeur, avec un périmètre de près de 400 mètres,

occupait tout le plateau et une partie du flanc ouest du mamelon. Le fossé qui la limite descend, d'un côté, jusqu'à la porte ouest, et, de l'autre côté, jusqu'à celle nord-ouest, et en ces deux points il fait sa jonction avec le fossé intérieur de la première enceinte.

Au sud-est se trouve la porte d'accès, et aux deux tiers de la distance qui sépare cette porte de celle ouest de l'enceinte extérieure, un autre fossé prend naissance et se dirige jusqu'à la porte nord-ouest, en laissant toutefois un passage pour pénétrer dans une troisième enceinte beaucoup plus petite, puis il coupe le préau dans une partie de sa largeur en se dirigeant vers la porte sud. A son extrémité se trouve la naissance d'un autre fossé qui ne se relie avec aucun autre, et semble être le commencement de l'exécution d'un projet bientôt abandonné et laissé inachevé.

Sur le sommet du mamelon et à peu de distance de l'entrée de la seconde enceinte, se trouve une vaste excavation qui semble pouvoir se diviser en plusieurs parties. Une première, à l'est, descend vers l'ouest par plan incliné à $3^m,50$ de profondeur; la deuxième, à fond également incliné, atteint une profondeur moyenne de $4^m,50$; enfin la troisième est à peu près cylindrique; son diamètre, du nord au sud, est de $7^m,80$ et celui de l'est à l'ouest de $8^m,70$; sa profondeur est de 6 mètres; ses parois sont grossièrement taillées dans la craie.

Tels sont les différents travaux dont l'ensemble constitue le camp de Peu-Richard. M. le baron Eschassériaux, dans les *Matériaux*, en a fait une étude aussi complète que possible; moi-même j'ai fait un travail analogue dans les *Bulletins de la Société des Archives historiques de Saintonge*, aussi me bornerai-je à cette description sommaire pour ne pas tomber dans des redites et être entraîné trop loin de mon sujet.

Je dois néanmoins ajouter quelques mots sur les objets qui y ont été recueillis, car ils établissent parfaitement l'âge du camp et des poteries.

Bien qu'encore inachevées, les fouilles ont donné une quantité considérable d'objets, dont voici l'énumération succincte :

Plus de 150 haches polies, brisées ou entières;

Environ 1,500 grattoirs robenhausiens; 15 scies, dont quelques-unes sont admirablement conservées;

Des couteaux, des lames, des pointes de toutes formes et de toutes dimensions, par centaines;

Dix ou douze percuteurs;

Environ 80 morceaux de grès ayant appartenu, les uns à des meules et les autres à des polissoirs;

Grand nombre d'éclats et de racloirs;

10 lissoirs en os, 50 poinçons en os et plusieurs bois de cerfs travaillés.

Tous ces objets étaient associés à des os de bœuf, de mouton, de cerf, de

bouc, de cochon, de sanglier et de blaireau et, enfin, aux innombrables fragments de poterie dont je vais avoir l'honneur de vous entretenir.

Ce sont les fossés et l'excavation centrale surtout qui ont fourni cette abondante collection d'objets et d'ossements.

M. le baron Eschassériaux va continuer à déblayer les fossés et il n'est pas douteux que ce travail ne soit extrêmement productif.

Tels sont, Messieurs, les renseignements et explications que j'ai cru devoir vous donner sur le Peu-Richard avant d'en étudier la céramique.

J'ajouterai que nous nous proposons, dès que les fouilles seront terminées, de publier une étude aussi consciencieuse que nous le pourrons sur toutes les poteries qui auront été trouvées, aussi le présent mémoire est-il fort incomplet, et, en vous le soumettant, n'ai-je d'autre but que de vous faire connaître une aussi importante découverte.

Les poteries du Peu-Richard peuvent être divisées en plusieurs catégories, d'après l'état des pâtes qui ont servi à les confectionner, leur cuisson plus ou moins complète et leur ornementation; je me contenterai d'en établir seulement deux.

Dans la première on remarque d'abord et en grande abondance ces types primitifs et communs, ayant une épaisseur énorme, atteignant quelquefois 2 centimètres et demi, à pâte grossière, mélangée de gros grains de quartz et de silex; ces vases sont généralement d'un noir foncé; quelques-uns, néanmoins, passent au gris ardoisé clair et au rouge brique.

Ils sont dépourvus de toute ornementation autre qu'un bourrelet assez épais qui, très souvent, entoure le col un peu au-dessous du bord; ils sont munis d'anses assez ouvertes ou de simples mamelons.

Ces vases étaient généralement de grande taille; beaucoup, du reste, m'ont paru avoir eu une base étroite, une panse large, et affecter la forme des saloirs dont l'usage est encore très répandu dans les Charentes. MM. Jacquinot et Usquin en ont trouvé de semblables dans la nécropole de Pougues-les-Eaux (Nièvre). (V. *Matériaux*, 1879, p. 394.)

D'autres, de dimensions plus petites, avec bourrelet, ressemblent assez à nos pots de fleurs actuels et rappellent ceux trouvés par M. Chauvet sous le dolmen de la Mouline (Charente) et par M. du Châtellier sous les tumuli de Penker-ar-Bloa, en Bretagne.

Quelques-uns appartiennent au type bien connu, dit en tulipe, qui est si répandu dans le Morbihan, en Angleterre, en Hanovre, en Bohême et même en Hongrie.

Enfin, je crois devoir ranger dans la même catégorie certains vases dont on n'a trouvé malheureusement que des tessons, trop petits pour faire présumer quelle en était la forme, mais qui à coup sûr étaient de dimensions assez grandes.

La pâte, de couleur grise, est des plus communes et grossières; elle semble

mal liée, mal cuite et prête à s'effriter; la surface extérieure est toute fendue et comme gercée; néanmoins, des ronds concentriques et des méandres ont été dessinés dessus à la pointe.

Tous les vases de cette première catégorie sont évidemment faits à la main, sans le secours du tour à potier et avec une certaine négligence; les bords sont peu réguliers, et la surface extérieure est rugueuse.

Dans la seconde catégorie je range tous les autres vases, petits ou grands, noirs, gris ou rougeâtres, mais accusant une fabrication plus soignée, des formes plus variées et plus gracieuses; beaucoup, non seulement ont été soumis avant leur cuisson à cette opération du lissage dont je viens de parler, mais encore ils semblent avoir été polis et lustrés avec soin.

Dans cette catégorie, tous les vases ont aussi été faits à la main et sans le tour à potier, mais quelle différence avec ceux de la première!

Les formes devaient être très variées; malheureusement le mauvais état de conservation rend difficile la description de toutes; quelquefois ce sont de petits vases aux flancs larges et arrondis, à col également large avec étranglement assez accentué entre les deux; d'autres sont de véritables tasses à thé à fond rond, à bords droits, à pâte fine de couleur grise et semblables à ceux trouvés par M. Chauvet dans les sépultures de Fouqueure (Charente). Plusieurs rappellent un peu nos mortiers actuels et appartiennent vraisemblablement à ce type trouvé encore par M. Chauvet, sous le dolmen de la Mouline, et qui, du reste, est très commun dans les stations lacustres de la Suisse, dans la vallée de l'Oise, dans le Poitou, et que l'on a trouvé même en Suède sous le dolmen de Quistofta.

Les ornementations qui décorent ces poteries sont, le plus souvent, des lignes en creux décrivant tantôt des ronds concentriques et des méandres, tantôt des lignes droites ou brisées, et formant ce qu'on appelle des dents de loup; souvent aussi ronds, méandres et dents de loup se trouvent combinés avec un certain goût; quelquefois, enfin, ce sont de simples lignes parallèles qui entourent le col ou les flancs du vase.

Quelques échantillons portent les mêmes ornements, mais en relief; ce qui demandait sans doute plus de soins et de peines, car ils se rencontrent assez rarement au Peu-Richard.

D'autres enfin sont ornés de lignes creuses parallèles, larges et profondes, placées régulièrement à côté les unes des autres, rappelant assez bien la poterie trouvée par M. le D[r] Noulet dans la caverne de l'Herm.

Il semble que cette variété de dessins décoratifs soit un des caractères de la céramique primitive du bassin de la Charente; M. Chauvet, dans ses belles fouilles, nous en a montré quelques échantillons; MM. Delaunay, Bourgeois et Fermont, soit dans les grottes et sépultures de la pierre polie, soit dans les stations du bronze, en ont réuni des collections nombreuses et variées ayant les plus grandes analogies avec celle qui nous occupe. De

son côté, M. le Dr Pineau nous a fait voir, au Congrès de la Rochelle, des spécimens de poteries trouvées dans les stations robenhausiennes de l'île d'Oléron, ressemblant aussi à celles du Peu-Richard.

Il est un genre d'ornementation généralement très répandu dans les stations de la pierre polie et qui fait absolument défaut au Peu-Richard : je veux parler des coups d'ongles et des empreintes de doigts, ces signes d'une industrie tout à fait à ses premiers essais. Je n'ai pu en découvrir un seul spécimen dans la collection, pourtant bien nombreuse, de M. le baron Eschassériaux ; c'est là un fait qui me paraît digne d'attention.

Parmi les fragments trouvés au Peu-Richard, beaucoup portent des anses sur lesquelles je tiens à dire quelques mots.

Comme dans toutes les autres stations de ces temps reculés, les anses sont généralement si étroites, que le doigt ne saurait y passer ; mais cette règle, presque absolue partout ailleurs, souffre ici des exceptions ; ainsi j'en ai mesuré huit ou dix dont l'ouverture avait une largeur de 1 centimètre 1/2, 2 et même 2 centimètres 1/2.

Dans bien des cas, les anses sont remplacées par de simples petits mamelons. Un autre fait est attesté par plusieurs spécimens, c'est que, quand l'anse venait à se briser, on la remplaçait par deux trous, dans lesquels on faisait sans doute passer une courroie. Dans bien d'autres stations on a trouvé des fragments de poterie ainsi percés, et l'on s'est demandé quel en pouvait être l'usage ; je crois que nous avons là la véritable explication de ces perforations après cuisson.

Telle est, en résumé, la collection des poteries trouvées au Peu-Richard.

DISCUSSION

M. G. DE MORTILLET confirme l'importance de la découverte de M. Eschassériaux. Le Peu-Richard est une station des plus pures de l'époque robenhausienne, si pure que, si elle avait été connue quelques années plus tôt, elle aurait servi comme type pour désigner l'âge de la pierre polie.

M. SALMON. — Après le rapport de M. de Mortillet, la commission des monuments, frappée de l'importance de ce camp, a décidé qu'elle s'occuperait de son classement, pour en assurer la conservation.

M. LE Dr PRUNIÈRES. — J'ai fouillé, il y a déjà de longues années, un camp très analogue à celui que vient de décrire M. Maufras. C'est le *Castrum Gredonense,* dont Grégoire de Tours nous a conservé le nom, et dont j'ai déposé les plans et dessins à la Société des Antiquaires de France.

Au *Castrum Gredonense*, le plateau qui couronne le pic est aussi entouré de terrassements, de murs en pierre sèche et de fossés. C'est aussi dans ces fossés, au fond, que j'ai recueilli les haches polies, les racloirs en silex, et des quantités prodigieuses d'os cassés, de fragments de poteries, etc. Au centre du Castrum est encore une vaste dépression, que je n'ai pas fouillée jusqu'au fond, mais qu'on appelle même aujourd'hui la *citerne !* L'eau est très loin du Castrum Gredonense, et sans une vaste citerne les Gallo-Romains n'eussent pu résister deux ans à la soif, pendant le siège de Crochus et de ses Allemands.

M. le Docteur E. MAUREL

Médecin de première classe de la marine, à Cherbourg.

DE L'INFLUENCE COMPARÉE DU PÈRE ET DE LA MÈRE SUR LES PRODUITS DANS LES CROISEMENTS DES RACES ÉLOIGNÉES

— *Séance du 18 août 1883* —

Un des points les plus intéressants et les plus discutés parmi ceux que soulève l'étude du croisement des races est certainement celui de l'influence comparée du père et de la mère sur les produits, et c'est ce point que je me propose d'étudier. Mais, dès le début, je tiens à bien préciser la question et à bien la délimiter.

Mes observations, en effet, n'ayant porté que sur des races éloignées l'une de l'autre, ce n'est que des croisements accomplis dans ces conditions dont je parlerai. De plus, la plupart des métis que j'ai mesurés, provenant des unions entre des européens et des noirs, c'est à leurs métis seulement que s'appliqueront les considérations dans lesquelles je vais entrer. Toutefois, comme j'ai pu recueillir quelques observations anthropométriques sur d'autres métis et que ces observations sont encore rares, je crois qu'il ne sera pas sans intérêt de les réunir à ce travail, et cela d'autant plus que les conclusions que l'on pourrait tirer de ces quelques faits isolés concordent pleinement avec celles qui découlent des observations, beaucoup plus nombreuses, prises sur les métis mulâtres.

La plupart des auteurs qui ont traité la question, je dois le dire, semblent accorder une influence prépondérante à certaines races que l'on désigne sous le nom de *primitives*, et de plus, quand ils n'examinent que la question des parents, ils penchent pour la mère. Or, je l'avoue, tout d'abord ils semblent devoir être dans le vrai. D'une part, en effet, on est porté à accorder à ces races, dites primitives, une résistance, une puissance de reproduction plus grande; et d'autre part, il semble logique d'admettre que la mère qui nourrit un fœtus pendant neuf mois, qui le fait de sa chair, qui souvent le nourrit de son lait, l'influence plus que le père, dont l'action est si fugitive. C'est une justice que la nature aurait bien dû lui rendre.

Eh bien, Messieurs, je crois que ce sont là deux erreurs.

Et tout d'abord une objection s'était présentée à mon esprit relativement à l'influence comparée des deux parents. Cette objection est tirée de ce que l'on appelle l'*air de famille.* C'est un fait d'observation constante que dans

une famille on trouve un certain nombre de caractères, taille, traits du visage, etc., qui lui sont propres et la distinguent des autres. Or, qu'est-ce que l'*air de famille* sinon l'*air du père?* Car ce qui constitue la famille, sous nos lois, c'est le nom du père et non celui de la mère. Il faut donc en conclure que si cet air de famille existe, et c'est indiscutable, il se transmet surtout de mâle à mâle, et que par conséquent le parent prépondérant est le père et non la mère.

Cette considération, si elle ne m'avait pas convaincu d'une manière définitive, avait fait au moins naître des doutes sérieux, et c'est dans cette situation d'esprit que je commençai mes recherches. Mon séjour à la Guadeloupe me permettant de faire ces recherches sur des races éloignées, conditions qui devaient rendre les différences plus faciles à saisir puisqu'elles les exagèrent, c'est à elles que j'ai donné la préférence.

Mes observations ont porté, je l'ai dit, surtout sur les produits des blancs et des noirs, et ensuite sur quelques-uns entre chinois et mulâtres ainsi qu'entre européens et hindous. Il se peut donc, et je tiens à aller au-devant de cette objection, que les influences paternelles et maternelles ne restent pas les mêmes quand les parents sont peu éloignés d'origine. C'est là une question que je me réserve d'étudier plus tard. Mais, quels que soient les résultats de mes recherches ultérieures sur ce sujet, les faits pour les races éloignées que j'ai étudiées n'en resteront pas moins acquis; et, je le crois, ils méritent d'autant plus d'attention que c'est la première fois que cette question est étudiée avec une rigueur scientifique.

J'ai pris pour chaque sujet presque toutes les dimensions contenues dans la feuille d'anthropologie. Mais pour ne pas distraire votre attention par des mesures d'une importance secondaire, je me contenterai, dans le parallèle que je ferai des produits et des parents, de quelques caractères qui m'ont paru donner le mieux une idée de leur ensemble. Ce sont:

1° L'aspect général, peau, cheveux, yeux, etc.;

2° L'indice céphalique;

3° L'angle facial de Jacquart pris avec le goniomètre médian de Broca;

4° L'angle alvéolaire pris avec le même instrument et qui mieux que tout autre fait ressortir le prognathisme;

5° Le rapport de l'avant-bras au bras;

6° Celui de la grande envergure à la taille.

1° Noirs et blancs. — Pour mettre de l'ordre dans cette étude, je diviserai ces produits en trois groupes:

1° *Les produits de race pure de part et d'autre;*

2° *Les produits de parents de teintes différentes;*

3° *Les produits dont les parents ont la même teinte.*

Pour avoir un terme de comparaison exact et répondre à l'objection que peut-être la race noire s'est modifiée aux Antilles, j'ai tenu à bien

déterminer ses caractères. Quant aux européens, je prendrai la moyenne d'une série de vingt militaires ou marins mesurés tout dernièrement à Cherbourg.

Le noir, tel qu'on le trouve à notre époque aux Antilles, a une couleur qui correspond tantôt au 48, tantôt au 34 de l'échelle chromatique. Les cheveux sont noirs et laineux, le nez épaté, les lèvres grosses et renversées en dehors et les dents verticales.

Son indice céphalique m'a donné pour moyenne 72.87 ; l'angle facial de Jacquart, 72.66 ; l'alvéolaire, 63.66 ; le rapport de l'avant-bras au bras, 67.6 ; et celui de la grande envergure à la taille, 107.35.

D'autre part, la série de 20 européens m'a donné comme moyenne : indice céphalique, 80.45 ; angle de Jacquart, 76.80 ; angle alvéolaire, 70.6 ; rapport de l'avant-bras au bras, 81.06 et rapport de la grande envergure à la taille, 104.

Ces chiffres connus, voyons ce que sont les produits de ces deux races, et cela selon que le père appartient à l'une ou à l'autre.

A. — *Père blanc — mère noire.*

Cette série comprend deux observations : l'une a été prise sur une jeune mulâtresse de 25 ans, ayant pour père un soldat d'infanterie de marine d'origine bretonne et une mère noire née à la Guadeloupe ; et l'autre sur un mulâtre de 37 ans, né d'un père blanc et, comme le précédent, d'une femme noire Guadeloupéenne. Ces produits sont parfaitement développés. Mais, de plus, un premier fait frappe dès qu'on les examine, c'est que leurs formes sont moins massives que celles de beaucoup d'autres métis. Ils paraissent, qu'on me permette l'expression, plus distingués. Ni l'un ni l'autre n'ont d'enfants, quoique la première vive depuis longtemps avec un européen.

Ces deux métis ont les caractères suivants :

La couleur de la peau est très claire (24, 25, 26). Les yeux correspondent au n° 3. Les cheveux sont noirs et bouclés ou légèrement frisés, et la femme, qui a pour père un Breton, les a peu fournis, ce qui est rare dans le pays ; le nez est droit, les lèvres moyennes et droites et les dents verticales ; l'indice céphalique est 75.30 ; l'angle facial de Jacquart, 76.5 et l'angle alvéolaire 68.5 ; le rapport de l'avant-bras au bras, 81.2 ; enfin celui de la grande envergure à la taille, 103.8. Comme nous le voyons, tous ces caractères sont intermédiaires entre ceux des races pures ; mais d'une manière manifeste, ils se rapprochent bien plus de ceux de l'européen que de ceux du noir.

B. — *Produits des pères noirs et des mères blanches.*

Ces produits, on le sait, sont rares. J'ai pu cependant en mesurer deux; ce sont deux jeunes mulâtres de 25 à 27 ans. Ici les caractères changent. La couleur est plus foncée que précédemment ; on trouve (22, 21), 30. Les cheveux, outre qu'ils sont noirs, sont frisés et rudes chez l'un et même un peu laineux chez l'autre ; le nez est épaté, les lèvres plus grosses et renversées chez l'un. Les yeux, au lieu du n° 3, correspondent au n° 2. L'indice céphalique est seulement de 74.15; les angles faciaux, 72°,5 et 63°,5; enfin le rapport de l'avant-bras au bras est 70.5 et celui de la grande envergure à la taille, 105.15. Les caractères sont donc encore intermédiaires, mais ils rappellent beaucoup plus ceux du noir que précédemment, c'est-à-dire ceux du père.

Il faut donc en conclure que lorsque le père est blanc, les produits se rapprochent davantage de la race blanche, et que lorsqu'il est noir, ce sont les caractères de la race noire qui dominent.

Ainsi, pour des parents purs de tout mélange, 1° les produits tiennent plus du père que de la mère et 2° l'influence paternelle domine celle de la race, qui est nulle ou s'efface devant elle.

C'est ce qui ressort d'une manière bien évidente du tableau suivant :

		BLANCS	PÈRE BLANC MÈRE NOIRE	PÈRE NOIR MÈRE BLANCHE	NOIRS
Indice céphalique		80.45	75.30	74.15	72.87
Angles	Jacquart	76.80	76.30	72.30	72.40
	alvéolaire	70.6	68.3	63.2	63.40
Rapport	de l'avant-bras au bras	81.06	80.57	76.20	71.97
	de la grande envergure à la taille	104.00	103.10	105.15	107.35

2° Le second groupe comprend tous les métis dont les deux parents ne sont pas purs et de teintes inégales.

Pour me rendre compte de l'influence comparée du père et de la mère dans ces conditions, j'ai confondu dans une moyenne tous les produits dont le père est plus foncé que la mère; et dans une autre tous ceux dont la mère se rapproche davantage du sang noir. Or, nous allons le voir même à travers ces mélanges multiples, la prépondérance du père est encore bien manifeste.

La première série, celle dans laquelle le père est plus foncé, comprend 9 sujets et l'autre 7.

L'influence plus considérable du père se dessine dans le premier groupe d'abord par l'aspect général, tels que la nuance des teintes, les caractères des cheveux, l'épaisseur des lèvres, etc. Mais c'est surtout dans les carac-

tères anthropométriques que les différences deviennent sensibles. Il suffira, pour s'en convaincre, de jeter les yeux sur le tableau suivant :

	BLANCS	PÈRES MOINS FONCÉS	PÈRES PLUS FONCÉS	NOIRS
Indice céphalique	80.45	76.00	76.24	72.87
Angles { Jacquart	76.80	74.30	73.16	72.66
Angles { alvéolaire	70.20	68.15	64.25	63.66
Rapport { de l'avant-bras au bras.	80.06	79.03	78.19	71.97
Rapport { de la grande envergure à la taille.	104.00	105.65	106.88	107.35

3° Enfin, sept sujets composent le dernier groupe, celui des métis des parents de couleur et de même teinte. Ici l'influence des parents ne peut se traduire séparément, et par conséquent l'étude de ce groupe paraît tout d'abord devoir perdre de son intérêt. Il n'en est rien cependant, car elle nous permet d'établir ce fait important que dans ces conditions la couleur du produit est toujours identique à celle des parents, et de plus que, d'une manière très générale, la teinte concorde avec les autres caractères.

C'est ce qui ressort du tableau suivant :

Père et mère	21	1 observation	produit 21
—	37	1 —	— 37
—	42	1 —	— 42
—	35	1 —	— 35
—	27	3 observations	— 27
		7 observations	

une seule fois des parents 28 ont donné un produit un peu plus clair 29.

On peut donc en conclure que l'influence de la race est nulle.

Résumant maintenant ce qui a trait à la race noire, je conclurai donc :

1° Que dans les alliances des blancs et des noirs purs, c'est le père, quelle que soit sa race, qui influence le plus le produit.

2° Que ce fait reste vrai, lorsqu'il s'agit des alliances entre métis de teintes différentes.

3° Que lorsque les parents sont mêlés à un même degré, leurs produits présentent les mêmes caractères qu'eux, et que par conséquent l'influence de ces deux races se balance.

4° Que le caractère qui reste le plus constant est celui que l'on tire de l'angle alvéolaire, c'est-à-dire du prognathisme.

Européens, Hindous, Noirs et Mongols.

Mes observations sur les autres races, je l'ai dit, sont beaucoup moins nombreuses et je ne saurais leur accorder que l'importance que méritent des faits isolés; je crois cependant, vu leur rareté, qu'il est bon de les faire connaître. De plus, je dois le dire, si la plupart de ces observations ne portent que sur des enfants, elles présentent au moins ce précieux avantage, c'est

que j'ai pu le plus souvent prendre, en même temps, les mesures au moins d'un parent, et quelquefois des deux ; les termes de comparaison sont donc complets.

Or, quoique ces enfants fussent en bas âge et qu'on ne puisse comparer exactement leurs caractères anthropométriques, avec ceux de l'adulte, la prépondérance paternelle était saisissante chez tous.

Hindous, Européens et Noirs. — Pour les hindous, deux fois le père appartenait à cette race et la mère était soit une mulâtresse foncée, soit une négresse pure ; or, les deux produits se rapprochent d'une manière manifeste du père. Il en est de même pour la troisième, dont la mère est hindoue et le père presque blanc. Dans ce cas l'enfant se rapproche davantage de la race blanche. La couleur de la peau va faire ressortir cette influence. Les deux premiers enfants dont le père est hindou ont comme leur père 28 pour teinte de la peau et celui dont le père est presque blanc 26.

Mongols et Mulâtres. — L'influence paternelle est encore plus marquée chez les métis chinois. J'ai observé, en effet, trois enfants provenant d'un chinois pur et d'une mulâtresse ayant les cheveux fortement frisés : ce sont deux garçons de 18 et 12 ans et une fille de 10 ans. Or, si, comme précédemment, vu leur développement incomplet, les mesures anthropométriques ne peuvent pas être d'une grande utilité, il suffit de jeter un coup d'œil sur ces enfants pour reconnaître leur origine. Ils ont tous les caractères de la race paternelle ; le front est large, l'angle externe des yeux fortement relevé ; la peau est presque blanche, les cheveux à peine ondés et épais ; la bouche est large, la face aplatie, enfin le maxillaire inférieur peu saillant. Tout, en un mot, révèle la race mongole, tandis que l'influence maternelle semble être complètement nulle.

Quoiqu'on ne puisse tirer une conclusion rigoureuse de la comparaison de leurs dimensions, j'ai pensé qu'il ne serait pas sans intérêt de faire connaître ces observations, et je les joins à ce travail en même temps qu'une moyenne de mes observations personnelles prises sur onze mongols.

Je conclurai donc :

1° Que dans les croisements des deux races blanche et noire, aucune d'elles n'a une prépondérance marquée sur l'autre.

2° Que cette prépondérance appartient au père, quelle que soit la race.

3° Que les mêmes lois semblent régir le métissage pour la race hindoue et mongole.

DISCUSSION

M. PRUNIÈRES croit que les résultats que ses belles observations ont donné à M. Maurel ne doivent pas être de longue durée ; le métissage tendant vite à s'effacer. C'est ainsi que, sur les causses, le métissage, déjà si vieux, produit par les unions entre les troglodytes et les dolméniques n'empêche pas la réapparition permanente de dolichocéphales purs, de brachycéphales purs et de métis, comme on le trouve déjà dans les dolmens.

	MOYENNE de ONZE CHINOIS (Observations personnelles)	PÈRE CHINOIS ET MÈRE MULATRESSE		
		GARÇON de 18 ANS	GARÇON de 12 ANS	FILLE de 10 ANS
Taille, millim			1,433	1,253
Couleurs — Peau : parties nues		54	24	24
Couleurs — Peau : parties couvertes		54	24	24
Couleurs — Cheveux		48	41	42
Couleurs — Barbe		48		
Couleurs — Yeux		1	2	
Cheveux		bouclés un peu ondés	ondés	ondés
Forme et volume du nez		un peu épaté	un peu épaté	un peu épaté
Lèvres		moyennes droites	moyennes droites	moyennes droites
Dents incisives		verticales	verticales	verticales
1° Diamètres du crâne : antéro-postérieur maximum	0,186.2	0,196	0,179	0,172
— transversal maximum	0,143.1	0,144	0,142	0,146
— — frontal minimum		0,116	0,100	0,102
Indice céphalique	76,83	72,63		
2° Courbes : occipito-frontale totale	0,334	0,32	0,305	0,310
— horizontale totale	0,548	0,57	0,530	0,520
— transversale biauriculaire	0,374	0,38	0,340	0,312
3° Base du triangle facial	0,119	0,110	0,100	0,096
Longueur de la ligne faciale	0,069	0,065	0,060	0,036
Angle facial de Jacquart	76°	80°	79°	80°
— alvéolaire		68°	71°	70°
4° Distance du point sous-nasal :				
— au point sous-mental	0,065	0,073	0,060	0,057
— à la racine du nez	0,048	0,051	0,047	0,043
— à la racine des cheveux	0,133	0,110	0,113	0,113
5° Distance transversale des deux pommettes	0,129		0,110	0,110
6° Hauteurs au-dessus du sol :				
Du conduit auditif	1,463	1,38		
De l'acromion	1,313	1,04	1,19	1,00
De l'épicondyle	1,000	0,83	0,92	0,810
De l'apophyse styloïde du radius	0,78		0,705	0,640
Du bout du doigt du médius	0,56			
De l'ombilic	0,95			
De l'épine iliaque antéro-supérieure	0,807			
De la ligne articulaire du genou	0,43			
Du sommet de la malléole interne	0,072			
7° La grande envergure	1,67	1,70		
Le grand empan	0,201			
Rapport du membre supérieur à la taille	104,5	104,2		
8° Longueur du pied : totale	0,238			
— pré-malléolaire	0,177			
9° Hauteur du vertex au-dessus du sol le sujet étant assis	0,857			

PÈRE HINDOU ET MÈRE NOIRE			PÈRE HINDOU ET MÈRE MULATRESSE		PÈRE MULATRE ET MÈRE HINDOUE	
PÈRE	ENFANT	MÈRE	MÈRE	ENFANT MALE 13 ans	ENFANT 6 ans	MÈRE HINDOUE
1,38	1	1,68	1,64	1,37	1,11	1,43
28	28	48	28	28	26	30
28	28	48	28	28	26	30
48	48	48	48	34	27	48
48						
1	1	1	1	1	1	2
ondés	bouclés	laineux	laineux	frisés	lisses	ondés
pyramidal	un peu épaté	très épaté	très épaté	épaté	pyramidal	pyramidal
moyennes	moyennes	grosses	grosses	moyennes	moyennes	moyennes
droites	droites	renversées en deh.	droites	droites	droites	droites
verticales	verticales	obliques	obliques	un peu obliques	verticales	verticales
0,187	0,176		0,184	0,174	0,169 } 82,24	0,170 } 76,47
0,137	0,132		0,134	0,133	0,139	0,130
0,114	0,104		0,114	0,113	0,111	0,110
73,26	73					
0,33	0,30		0,34	0,315	0,315	0,32
0,34	0,31		0,35	0,310	0,30	0,31
0,35	0,33		0,33	0,340	0,33	0,32
0,107	0,97		0,118	0,100	0,098	0,09
0,645	0,60		0,065	0,055	0,032	0,056
0,80	0,80		70°	75°	77°	78°
0,70	0,70		63°	68°		
0,70	0,53		0,065	0,055	0,032	0,062
0,38	0,435		0,050	0,050	0,038	0,042
0,123	0,120		0,12	0,130	0,102	0,103
	107			108		
1,30	0,7880		1,391	1,12	0,865	1,15
0,99	0,61		1,074	0,87	0,66	0,89
0,75	0,45		0,82	0,65	0,51	0,69
1,705	1,04		1,775	1,40	1,06	1,40

M. G. DE MORTILLET

Professeur à l'École d'anthropologie, attaché au Musée des antiquités nationales de Saint-Germain.

L'ANTHROPOLOGIE DE LA FRANCE

— Séance du 18 août 1883 —

M. Charles QUIN

Au Havre.

ETHNOLOGIE DU NORD-OUEST DE LA FRANCE, CELTES, GAULOIS, CALÈTES CAUCHOIS ET NORMANDS

(RÉSUMÉ)

— Séance du 18 août 1883 —

Les Celtes sont les premiers habitants que l'histoire nous montre dans cette région du Nord-Ouest.

Puis les Gaulois, refoulant les Celtes en Armorique, leur succédèrent, mais les caractères ethniques différaient peu entre ces deux nations.

A leur tour, les Gaulois se virent envahis par les Romains, qui laissèrent pourtant moins d'empreintes sur les populations du Nord-Ouest que sur celles du Midi.

Les Romains ne purent conserver la Gaule, mais les Francs qu'ils y avaient appelés l'occupèrent définitivement; peu nombreux d'ailleurs, ils n'apportèrent aucune modification dans la race. Les Gaulois et les Francs avaient entre eux une parenté éloignée, mais peu discutable.

A ces composants ethniques Charlemagne réunit des Saxons du Nord, trop remuants à ses frontières; il en établit quelques colonies dans le Bessin, d'Arromanches à Bayeux et Ouistreham.

Ces colonies n'ont pas modifié le type de la population locale, mais elles ont marqué leur empreinte dans la toponymie qui en a retenu des désignations caractéristiques.

La transplantation de ces tribus ne fut pas sans rapport avec l'invasion de nos contrées au siècle suivant par les Danois, qui les ravagèrent pendant cinquante ans.

Cependant le pays leur convenant, ces hommes du Nord se fixèrent dans les

manoirs usurpés, qui conservent encore en partie les noms altérés des envahisseurs, depuis l'Epte jusqu'à la mer.

Le traité de Saint-Clair, en l'an 912, reconnut à Rollon, leur chef, la possession de la Neustrie, qui fut érigée en duché de Normandie.

L'introduction de l'élément scandinave fut suivie d'alliances entre les femmes du pays et les Normands. Le sang mêlé à divers degrés, successivement, a donné naissance au type normand, actuellement fixé, dont les caractères distinctifs sont remarquables et justement appréciés; il s'est unifié avec le sang français.

Quant aux dialectes scandinaves ils se sont effacés devant la langue vulgaire, qui prenait sa forme française, et devant l'emploi obligatoire du latin pour le culte, la justice et l'administration.

Seule encore la nomenclature géographique décèle des racines typiques dans les localités primitivement envahies, de l'Epte à la Bresle.

Les contrastes qui en résultent dans le glossaire local laissent indifférentes les populations actuelles; mais ils signalent à l'ethnologue ces évolutions nationales dont s'est faite l'unité de la France, unité précieuse qu'aucune autre nation ne possède au même degré.

M. ALBRECHT

Professeur honoraire, à Bruxelles.

SUR LES QUATRE OS INTERMAXILLAIRES CHEZ LES MAMMIFÈRES (1)

— *Séance du 18 août 1883* —

M. ALBRECHT

Professeur honoraire, à Bruxelles.

SUR LA MACHOIRE DE LA NAULETTE (2)

— *Séance du 18 août 1883* —

---

(1) Bruxelles, Manceaux, 1883.
(2) *Bull. du musée royal d'histoire naturelle de Belgique 1884,* fasc. 3.

M. le Docteur L. MANOUVRIER

Préparateur au Laboratoire d'anthropologie de l'École des hautes études.

LE POIDS PROPORTIONNEL DU CERVELET, DE L'ISTHME ET DU BULBE

— *Séance du 18 août 1883* —

CONCLUSIONS GÉNÉRALES (1).

Les poids absolus du cervelet, de l'isthme et du bulbe, de même que le poids du cerveau, sont plus petits ; les poids proportionnels sont plus grands chez la femme que chez l'homme.

Il en est de même, dans chaque sexe, chez les individus de petite stature comparés aux individus de forte stature, si l'on étudie des séries suffisantes.

C'est le poids du cerveau qui est le moins élevé dans les groupes de petite taille et chez les femmes, soit relativement aux autres centres encéphaliques, soit relativement à la taille. Puis vient le poids du cervelet, puis celui de l'isthme. C'est le poids du bulbe qui est le plus élevé, soit relativement à la taille, soit relativement aux autres centres, dans les groupes de petite taille.

Il y a moins de différence entre les groupes de même sexe qu'entre les groupes de sexe différent à taille moyenne (longueur du corps) égale. Ce fait est dû à ce qu'une même longueur du corps représente une masse organique très différente dans les deux sexes.

Ces faits résultent de la mise en œuvre de toutes les pesées de Broca dernièrement publiées, de celles de MM. Sappey et Parisot ; en tout deux cent soixante-deux observations — après les nombreuses éliminations nécessaires.

Ils viennent à l'appui des vues que j'ai émises dans d'autres travaux, soit déjà publiés, soit encore inédits. — Ils contribuent à démontrer la grande importance de l'étude de la quantité dans les centres nerveux et à justifier la méthode que j'ai suivie dans l'analyse et l'interprétation de cette quantité. — En outre, ils démontrent nettement que l'infériorité du poids du cerveau chez la femme ne peut être rattachée à une infériorité fonctionnelle. — Enfin, ils contribuent à démontrer la grande influence de la taille sur les caractères anatomiques.

(1) Le mémoire sera publié, *in extenso*, soit dans le *Bulletin de la Société d'Anthropologie*, soit dans celui de la Société zoologique de France, en 1884.

M. DE VESLY

Professeur à l'École régionale des beaux-arts de Rouen.

DÉCOUVERTES ARCHÉOLOGIQUES DANS LA SEINE, A OISSEL

— Séance du 18 août 1883 —

M. le Docteur F. POMMEROL

De Gerzat (Puy-de-Dôme).

LE MÉGALITHE NATUREL DE CEYRAT

— Séance du 18 août 1883 —

La gorge de Ceyrat, nommée encore le Val du Diable, est une fissure granitique profonde, à flancs escarpés et en partie boisés, au fond de laquelle coule un torrent rapide et chemine un sentier sinueux. Ouverte en face du dyke basaltique de Mont-Rognon, elle s'étend de l'est à l'ouest, du village de Ceyrat aux abords de Saint-Genès-Champanelle, suivant une longueur d'environ 4 kilomètres. A la partie moyenne de son parcours, et sur les flancs d'une pelouse, on trouve réunis de gros blocs granitiques, véritables piliers supportant une table énorme. Celle-ci, de forme quadrilatérale assez régulière, a une surface de 12 mètres carrés et une épaisseur moyenne de 1 mètre. Légèrement inclinée du nord-ouest au sud-est, elle recouvre une espèce de grotte, de chambre ou cella, d'une surface d'environ 12 mètres carrés et d'une hauteur variant de 1 à 2 mètres. Le sol est couvert de terre et de petits graviers entraînés par les eaux pluviales. J'ai fouillé cet abri en compagnie de M. le professeur Roujou. Nous y avons trouvé quelques débris de charbon et quelques fragments d'une poterie grossière, noire, faite à la main, à peine cuite. Ni ossements, ni silex taillés. La poterie est caractéristique, elle est absolument sem-

blable à celle que nous trouvons constamment dans les gisements néolithiques du Puy-de-Dôme.

Cette accumulation de blocs énormes, cette réunion de mégalithes à surfaces frustes, est considérée par les touristes et quelques archéologues comme un véritable monument primitif, comme un dolmen de grandes dimensions.

Elle en a, en effet, toutes les apparences, mais un simple examen suffit à montrer que cet entassement remarquable de blocs est le résultat d'une cause purement accidentelle. Il s'est produit au moment où des phénomènes de dislocation ont amené la formation géologique de ce grand ravin.

Sous l'influence des oscillations du sol, le bloc qui forme la table aura glissé d'un point supérieur et se sera arrêté au-dessus des piliers qui le supportent actuellement. Ces derniers plongent profondément et tiennent à la masse granitique ; ils ne sont que des émergences, des affleurements naturels du terrain. Au contraire, les supports des véritables dolmens sont souvent apportés de fort loin ; ils sont disposés d'une manière régulière, symétrique, et sont sans relation de continuité avec la roche sous-jacente.

Le mégalithe de Ceyrat ressemble absolument à ceux qui ont été décrits dans *les Vosges*, par F. Voulot (1). Ils ne sont nullement dus à l'action de la main humaine. Les forces naturelles seules les ont édifiés. Les hommes primitifs les ont utilisés, comme grottes, comme abris, comme dolmens. Ils les ont habités et y ont même déposé leurs morts. Et c'est sans doute la vue de pareilles accumulations de roches qui leur a donné la première idée de la construction des monuments mégalithiques.

M. GAILLARD

Membre de la Société d'Anthropologie, à Plouharnel.

RAPPORT SUR LES FOUILLES DU CIMETIÈRE CELTIQUE DE L'ILE THINIO A PORTIVY EN SAINT-PIERRE QUIBERON

— *Séance du 18 août 1888* —

Les fouilles du Port-Blanc, livrées à la plus complète publicité, n'ont donné lieu jusqu'ici à des discussions ou des appréciations scientifiques qu'à

(1) *Les Vosges avant l'histoire*, par F. Voulot. — Paris, in-4°, 1875.

la Société d'anthropologie; néanmoins, des doutes sur la contemporanéité des squelettes et des dolmens avaient été répandus, mais non publiés. Il nous a paru utile, indispensable, d'établir d'une façon toute matérielle, la démonstration de l'affirmative. De là sont venues nos recherches, nos études des terrains, et j'ai la profonde satisfaction d'établir ici, par les résultats acquis, l'authenticité, déjà conjecturée au Port-Blanc, de la parfaite, et de l'entière valeur de mes conclusions.

Comme au Port-Blanc, je livre ici à la plus libre, à la plus indépendante discussion scientifique le rapport que j'ai l'honneur d'écrire et j'estime, avec la plus grande déférence pour toutes les opinions, qu'il est de toute nécessité qu'elles se produisent. J'y fais un chaleureux appel; la controverse, on le voit, peut amener d'excellents résultats, puisque les opinions divergentes, quoique non écrites, nous ont mis à même de déposer ce rapport que j'intitule: *le Cimetière celtique de l'île Thinic.*

SITUATION

L'île Thinic, selon le cadastre de la commune de Saint-Pierre; Inistilleuc, selon la désignation de tous les habitants, est un plateau quelque peu ovale, mais allongé aux extrémités, d'une superficie de 33 ares; elle est reliée à la terre ferme par une sorte de chaussée de gros galets ou blocs roulés qu'y forma la mer, en même temps que, par l'action des ouragans, elle dut l'amoindrir par ses assauts et ses emprunts. Cette chaussée mesure 200 mètres de longueur et n'est submergée que pendant un certain temps à chaque marée. L'accès de l'île, à pied sec, existe donc chaque jour.

Elle n'est éloignée de Portivy, à l'ouest, que de 500 mètres environ et du fort Penthièvre, à l'est de l'île, que d'un kilomètre à peu près.

Cette situation, cet isolement, qui font réellement de cette haute plature le type du territoire primitif de ces côtes, attirèrent notre attention. L'examen des hauteurs qu'on y remarque en entrant, à droite et à gauche, nous démontra bien vite qu'elles n'étaient formées, comme en beaucoup d'autres endroits dans les dunes, que par l'accumulation des sables transportés par la violence des vents. Notre véritable terrain d'exploration, le terrain primitif, devait donc être nécessairement du côté de l'Océan, par où viennent les tempêtes qui dépouillent toujours les abords des côtes. Cette manière d'apprécier les terrains a été justifiée par les faits; on va le voir.

En effet, les points culminants de l'île, sondés à plus de 2 mètres de profondeur, n'ont donné que du sable sans le plus petit caillou. La roche, elle-même, base de ces accumulations, est encore bien plus bas; tandis que sur le bord de la côte et vers l'Océan, le sable n'existe pas. Le terrain

y est plus consistant; à une épaisseur de 20 centimètres, sable noir mélangé, garni de multiples petites coquilles et gazonné par dessus. Au-dessous, partie de sable et de terre, également noirâtres, un peu compacts; et enfin plus bas, la terre même, liée, sèche, et comme au Fouseu, en certains endroits résistante comme du ciment.

Ainsi, on voit facilement par ces quelques mots combien le terrain primitif, où se trouve le monument, diffère essentiellement du terrain de formation plus récente, créé par les gros temps, car tous les hivers ils rendent ces parages à peu près inabordables.

Ce premier examen des terrains nous fit remarquer des agglomérations informes de pierres jetées en désordre; on les eût, à première vue, confondues avec les débris de la roche. Quelques sondages nous fournirent des éclats de silex d'abord; puis, en les espaçant et les multipliant, quelques débris de poterie des dolmens et enfin un premier crâne avec plusieurs côtes et les premières vertèbres. Convaincus, dès lors, de l'existence d'une sépulture, nous procédâmes au dégagement du terrain, en enlevant le gazon et le sable garni de coquilles; mettant ainsi en évidence l'accumulation des pierres dans toute son étendue. Nous obtînmes de cette façon, devant nous, une superficie de 20 mètres en longueur et 8 mètres en largeur moyenne. Là devait se trouver la sépulture que nous cherchions, et il n'y eut aucun doute quand nous eûmes recueilli dans nos premiers dégagements du terrain de nombreux percuteurs, considérablement d'éclats de silex, divers débris de poterie et surtout plusieurs pierres taillées ou usées en biseau, quelquefois d'un seul bout, d'autres fois des deux; exactement pareilles à celles recueillies au Fouseu, de même matière, en diorite schistoïde. Nous jugeâmes par ceci que la sépulture comportait aussi des cists ou coffres de pierres; nous commençâmes nos travaux dans ce but et voici ce que nous avons trouvé.

RELATION DES FOUILLES

Ainsi que je l'ai dit plus haut, une superficie de 160 mètres carrés, à peu près, se trouvait recouverte d'une accumulation de grosses pierres; malgré qu'elles fussent en désordre, elles n'en présentaient pas moins une couverture parfaitement intacte, quoique irrégulière à la surface. Le dégagement, opéré avec le plus grand soin, nous donna successivement la solution entière. Ce furent d'abord deux petits coffres de pierres (n°s 1 et 2 du plan) (1) qui nous apparurent, tous les deux formés de quatre pierres plates, ajustées, sur champ, recouvertes d'une cinquième grande pierre. C'était bien là la même construction, le même système d'érection déjà constatés au Fouseu. Ces petits cists ou coffres de pierres n'en différaient

(1) Les chiffres arabes du texte correspondent aux chiffres romains du plan.

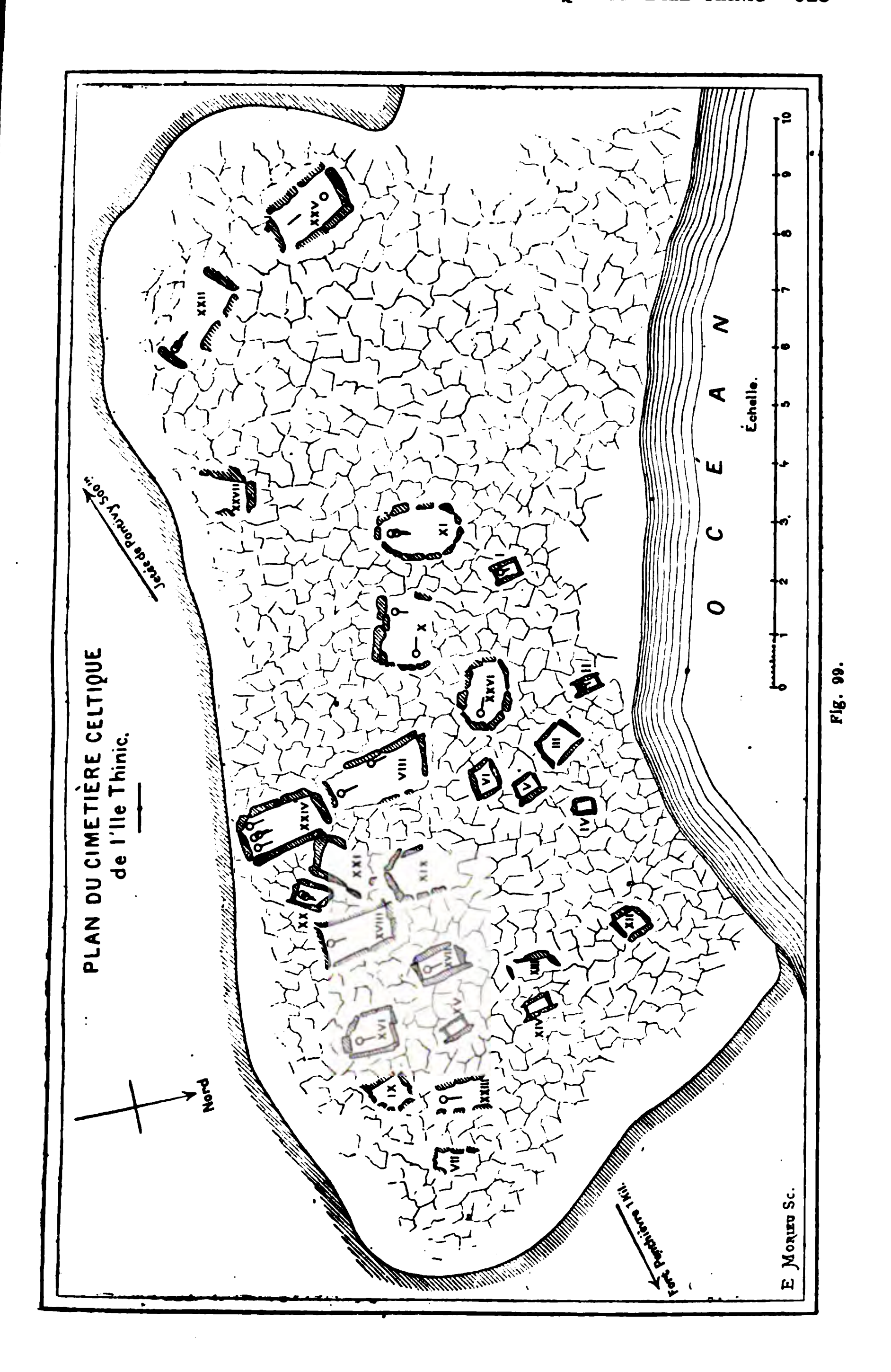

PLAN DU CIMETIÈRE CELTIQUE
de l'Ile Thinic.
Nord
Jetée de Pontivy 500m
OCÉAN
Échelle.
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Fort Penthièvre 1 kil.
E. Morieu Sc.

Fig. 99.

que par leur petite dimension. Et, en effet, le n° 1 mesure intérieurement : longueur, 44 centimètres ; largeur, 24 centimètres ; superficie à l'ouverture, 1,056 centimètres carrés ; le n° 2, longueur, 36 centimètres ; largeur, 20 centimètres ; superficie, 720 centimètres carrés. En les vidant avec soin, nous trouvâmes, dans chacun, un squelette d'enfant, tous deux inhumés dans la même position ; au surplus, identique à celles relevées dans les autres cists ; c'est-à-dire le sujet couché sur le coté, les bras pliés et relevés vers le crâne et les jambes également pliées et ramenées vers le corps.

Successivement furent découverts 25 autres cists ou coffres de pierres, dont les dimensions sont variées, ainsi qu'il est indiqué sur le plan. Ces 27 sépultures sont réunies et agglomérées sous l'amas de grosses pierres dégagées en premier lieu. Elles constituent, sans aucun doute admissible, le cimetière accoutumé d'une population. L'examen des terrains et des lieux ne permet pas de croire qu'il fût restreint à cette superficie. Il ne s'avança, peut-être, pas plus loin dans l'intérieur de l'île, mais évidemment il dut se prolonger vers la mer et l'Océan en a englouti la majeure partie. Ce qui en existe, ce que nous en avons trouvé et ce que je décris ici, n'en est que l'extrémité du côté de la terre.

Nos constatations et nos observations, ainsi qu'on peut les suivre sur le plan annexé, nous donnèrent ainsi la classification de ces sépultures :

6, par leur petite dimension, n'ont pu servir qu'à inhumer des enfants ; ce sont les n°s 1 — 2 — 4 — 5 — 14 et 15.

6 ont pu servir pour des sujets un peu plus grands ; ce sont les n°s 3 — 6 — 9 — 12 — 13 et 20.

15 ont dû recevoir les cadavres de sujets âgés ; ce sont les n°s 7 — 8 — 10 — 11 — 16 — 17 — 18 — 19 — 21 — 22 — 23 — 24 — 25 — 26 et 27.

Sur la totalité de ces cists, quelques-uns avaient leur couverture, d'autres ne l'avaient pas, et ces derniers présentaient un effondrement intérieur plus ou moins prononcé. Ce commencement de destruction, causé par les premiers assauts de la mer probablement, avait amené l'anéantissement des ossements dans ceux qui avaient été les plus exposés ; aussi sur ce nombre de 27 coffres ou cists, nous ne trouvâmes de squelettes ou crânes que dans 14 d'entre eux ; ce sont les n°s 1 — 2 — 8 — 10 — 11 — 16 — 17 — 18 — 20 — 22 — 23 — 24 — 25 et 26.

Ces quatorze cists contenaient : les uns un seul sujet, les autres deux et même quatre, généralement superposés et couchés en sens inverse et repliés, c'est-à-dire les bras et les jambes ramenés vers le haut du corps. Ainsi les n°s 1 — 2 — 16 — 17 — 18 — 23 — 25 et 26 ne contenaient qu'un seul sujet. Les n°s 8 — 10 — 11 — 20 et 22, deux sujets, et le n° 24, quatre sujets.

Parmi ceux qui contenaient deux squelettes, ou du moins les débris

très appréciables, il est encore nécessaire de signaler le n° 10, où se trouvaient un sujet adulte et un enfant de la dimension à peu près de ceux des n°s 1 et 2.

La position des squelettes dans ces coffres a été observée et relevée aussi ; il en résulte que les crânes étaient, en majeure partie, vers la partie sud ou sud-est. Ainsi étaient les n°s 1 — 2 — 8 — 11 — 16 — 17 — 18 — 22 — 23 — 24 et 26.

Par exception à ceci, au n° 10, le crâne du sujet adulte se trouvait du côté de l'est et les débris d'un enfant étaient à l'ouest.

Au n° 25, le crâne était au nord-ouest, néanmoins la position des autres ossements faisait sud-est.

Le squelette du n° 26 faisait, du crâne aux jambes, est et ouest.

Ainsi que je l'ai déjà rapporté, les squelettes étaient superposés ; néanmoins au n° 24, où, par exception, il s'en trouvait quatre, les trois premiers supérieurs étaient situés latéralement les uns aux autres et le quatrième au-dessous. Il est bon d'ajouter aussi que, dans ce n° 24 et dans la partie supérieure, nous n'avons pas recueilli avec les trois premiers crânes une quantité suffisante d'ossements pour représenter l'ensemble de trois squelettes, et même pas la majeure partie d'un seul. Il est peut-être admissible que ce qui manquait avait été consommé.

La position exacte et entière de plusieurs squelettes a été complètement prise ; il en a été levé des clichés photographiques, qui serviront très utilement pour leur reconstitution. Nous les avons enlevés et ce seront assurément des types rares et remarquables.

Ainsi le squelette supérieur du n° 8, était sur le côté gauche, les jambes repliées à moitié et les bras ramenés vers le crâne. On ne peut mieux définir cette position qu'en employant l'expression vulgaire, en Z. Ce sujet est d'une grande taille. Il mesure : longueur des tibias, 45 centimètres; des fémurs, 45 centimètres; longueur totale, 1^{m},70 ; avec la compression des ossements et leur affaissement, on peut, sans témérité, lui attribuer 10 centimètres en plus. Ce sujet eut donc 1^{m},80 ; or, il faut ici remarquer qu'à en juger seulement par la dentition, qui est complètement conservée, il était assez jeune. Ce squelette, par le bassin et les autres observations, est celui d'un homme.

Le sujet inférieur du même n° 8 dut appartenir à une femme; il est d'une dimension bien moindre. La position de ce second squelette était en sens inverse de l'autre, mais ramené et replié de la même manière; il était donc sur le côté droit.

Au n° 11, le premier squelette supérieur, qui était brisé, ayant été enlevé, nous y mîmes, au fond, en parfaite évidence, le squelette inférieur tout entier. Sa conservation était très remarquable ; aussi avons-nous pu l'extraire et sera-t-il facile à reconstituer. Il mesure 40 centimètres de tibia,

40 centimètres de fémur et au total 1^{m},60. Par les mêmes raisons que pour le précédent, on peut conclure que ce sujet mesura 1^{m},70. Autant que l'examen du bassin le permet, il semble que ce soit là le squelette d'une femme. L'état de la dentition, remarquable aussi de conservation, permet de considérer le sujet à l'âge adulte et peu avancé.

Sa position au fond du coffre, qu'il remplit, est celle-ci (voir photographie n° 4): la tête couchée sur le côté gauche, le torse à plat sur les reins, les côtes en l'air, la partie inférieure tournée sur le côté gauche. Les bras repliés de façon que l'avant-bras droit repose sur le haut des côtes à gauche et l'avant-bras gauche sur l'abdomen. Les jambes également repliées et couchées sur le côté gauche; la jambe droite au-dessus de celle de gauche.

Le coffre mesure au fond: 1^{m},20 en longueur; au milieu, largeur moyenne, 70 centimètres; profondeur, 60 centimètres.

Le n° 26 était couché sur le côté gauche, les bras repliés sous les côtés et les jambes repliées aussi. Ce squelette a été extrait en entier. Ce coffre a un dallage sur lequel reposait le squelette (voir la photographie n° 5).

Comme particularité, je dois signaler ici ce que nous avons observé au n° 25. Nous y avons recueilli, parmi les ossements, un cubitus ayant près de l'une de ses extrémités une exubérance d'os en forme de crochet, ce qui devait constituer une infirmité du sujet ou une déformation naturelle de l'os. Au surplus, l'examen de ce cubitus, comparé à d'autres, permet de croire qu'il y eut là un cas de rachitisme.

Dans ce même n° 25, nous avons aussi recueilli une phalange de main, ayant dû être cassée. Puis, enfin, le côté d'une mâchoire d'animal, ayant appartenu à un jeune bœuf probablement.

L'examen général des crânes et des ossements nous a permis de conjecturer, car en présence des études approfondies de mes éminents collègues de l'anthropologie, je ne puis ni ne dois avoir de téméraires affirmations, que les crânes sont tous dolichocéphales, qu'ils sont remarquables en majeure partie par le développement de la partie occipitale; les tibias présentaient un caractère d'antiquité très tranché par leur aplatissement. Je n'ai pas à m'appesantir sur ces détails ; la haute et savante compétence de mes collègues suppléera très efficacement à mon inexpérience.

OBJETS RECUEILLIS

De nombreux instruments ont été trouvés, tant dans l'agglomération de pierre ou galgal à l'extérieur que dans les sépultures mêmes.

Les éclats de silex étaient en quantité extraordinaire. Dans le nombre, il faut signaler l'un d'eux, de 48 millimètres de long sur 28 millimètres de

largeur à la base, usé en pointe à son extrémité, arrondi par l'usage; ce fut un instrument pour perforer (dessin n° 1).

Les débris de poterie de l'époque des dolmens se trouvaient en quantité, également à l'extérieur et à l'intérieur des cists. Quelques fragments sont ornementés. L'un, recueilli à l'extérieur et dans les pierres, reproduit les dessins du Port-Blanc (dessin n° 2). D'autres ont les dessins au pointillé qu'on a retrouvés dans la plupart de tous les dolmens. Un autre fragment, recueilli dans le n° 16, donne une autre ornementation du Port-Blanc (dessin n° 3).

Les pierres qui recouvraient le tout et formaient galgal contenaient de nombreux outils ou instruments de pierres. Des percuteurs en quantité, de diverses formes et divers volumes, y ont été recueillis (dessin n° 4). Dans le n° 19, à proximité d'une paroi et contre le squelette, il en a été retiré un.

Dans le n° 20 fut trouvée une tête de flèche émoussée (dessin n° 5); également dans ce même cist, un objet en os en forme de patte-fiche, mais avec une sorte d'anse ou crochet d'un coté. Cet objet porte la trace d'un usage fréquent; ce put être une plaque de ceinturon et servir à l'agrafer (dessin n° 6).

Presque au centre et parmi les pierres du galgal, il a été recueilli une pierre ou galet plat, taillé en demi-lune de chaque côté et ayant dû servir d'instrument de pêche (dessin n° 7).

Aussi dans le galgal, une autre pierre, de forme plus arrondie, présentait par dessous et de chaque côté la trace d'un emmanchement, en même temps que le milieu porte la marque apparente d'une ligature. Ce put être un instrument de défense ou de pêche (dessin n° 8).

Une autre pierre arrondie de contour, mais courbe en sa longueur, instrument de travail probablement (dessin n° 9).

Dans le galgal et dans un cist, deux dents d'animal, qui semblent provenir d'un chien. Des fragments assez grands de mâchoire et des dents de ruminant, de bœuf probablement.

Divers fragments d'andouiller de cerf; ces débris étaient dans le galgal.

Enfin, et c'est ce qui est caractéristique ici, de nombreux instruments en pierres plates, allongées, de la côte, diorite-schistoïde, usées tantôt d'un bout, quelquefois des deux en biseau; exactement conformes et pareilles à celles récoltées au Fouseu (dessin n° 10).

Ces divers objets constituaient assurément des instruments d'usage fréquent et journalier; on doit en juger ainsi par leur nombre. Si cet usage n'est pas encore défini, il y a lieu néanmoins de signaler ce que j'ai eu l'heureuse occasion d'observer.

Je rappelle d'abord, dans le rapport que j'ai fourni déjà sur les restau-

rations des monuments mégalithiques acquis par l'État, ce passage que je reproduis ici :

« Sur les objets trouvés dans la première section des alignements d'Erdeven.

» Une pierre plate, usée en biseau à son extrémité, de même forme et même matière que celles recueillies en mai dernier aux fouilles de Er Fouseu, à Portivy, en Saint-Pierre-Quiberon. Cette observation aura besoin d'être suivie et étudiée sur les nouvelles fouilles qui se feront ailleurs et dont les premiers sondages ont fourni déjà des objets pareils. Il y aura lieu d'y revenir plus tard. »

Quand ceci fut écrit, les fouilles de Thinic n'étaient qu'à l'étude ; or voici la confirmation des premières prévisions. La pierre trouvée dans les alignements d'Erdeven, cela n'est point discutable, ni controversable, est bien de l'époque des alignements et dolmens qui sont contemporains; celles que nous trouvons en nombre à l'île Thinic, comme à Er Fouseu, démontrent que ces sépultures sont bien pour le moins contemporaines aussi des autres monuments mégalithiques, si même elles ne sont antérieures.

Mais une autre observation, bien plus étrange, a été relevée à ce même sujet. Il n'y a, je crois, aucune indiscrétion de ma part à dire que, dans les travaux des fouilles de l'île Thinic, j'ai eu l'honneur de la présence du consul des États-Unis d'Amérique à Nantes, l'honorable M. Wilson. Correspondant du musée Smithsonian de Washington, et observateur très perspicace, il fut amené à consulter des catalogues de cette institution et nous y remarquâmes, page 35, le dessin et la description d'instruments pareils, trouvés en Amérique (Pensylvanie) et existant au Musée national des États-Unis (*The Archeological Collection of the United States National Museum, in charge of the Smithsonian Institution*).

La matière aux États-Unis diffère, il est vrai; c'est de la lydite, tandis qu'à l'île Thinic, c'est de la diorite schistoïde. Mais peut-on, par cela seul, en contester la parfaite concordance? Nous trouvons journellement des haches de pierre de matières diverses; elles sont en plus ou moins grand nombre de même sorte, selon l'existence de la matière elle-même assurément. Il fut fait usage en Amérique des mêmes instruments et on se servit de la matière du pays; mais il reste acquis, par ce que je signale, que l'usage fut le même et j'en tire la conclusion de l'antiquité de cet usage.

OBSERVATIONS GÉNÉRALES

La question à résoudre est ici complexe. Il serait ridicule d'attribuer ces sépultures à nos guerres civiles de 1795; il serait difficile d'en démontrer

l'origine romaine ou gallo-romaine. Tout, comme au Port-Blanc, rien absolument de l'époque de l'occupation n'y a été trouvé et cependant, encore comme au Port-Blanc, les établissements gallo-romains n'en étaient pas éloignés. A mi-distance de l'île Thinic au fort Penthièvre, la côte est parsemée de débris gallo-romains; il y a un établissement des occupants du pays à cette époque, mais ils ignoraient l'existence de ces sépultures et n'en connurent rien. Nous voici donc rejetés aux temps préhistoriques et à l'âge de pierre; la théorie de la conservation des ossements s'efface devant les faits constatés. Y eut-il dans ces temps reculés diverses classes de sépultures, et celles de Thinic furent-elles celles de la classe moyenne? ne sont-elles pas antérieures à celles des dolmens? et comment expliquer la similitude des objets dans les sépultures antiques de l'Amérique et celles de l'Europe?

Que doit-on conclure? je ne saurais le dire et ne dois le faire. Sans immodestie, je crois pouvoir dire que je suis le pionnier dévoué, consciencieux; mais, en présence des hautes lumières, de la savante expérience de tous mes collègues, je borne là mon rôle et mon action. Je n'hésite pas, néanmoins, à agrandir l'un et l'autre dans la meilleure des intentions.

DISCUSSION

M. le Dr Prunières : Mon cimetière néolithe a de grandes analogies et certaines différences avec celui de M. Gaillard. Et d'abord mes petites tombes sont de vrais dolmens, ce que j'appelais, en parlant à Broca, « les dolmens des petits », une table sur trois ou quatre petites dalles circonscrivant une cella.

En second lieu, les vases, quand il n'y a eu qu'un sujet déposé, sont toujours en place, à côté de la tête, quelquefois intacts, quelquefois écrasés, mais sans qu'il en manque aucun fragment.

Quand il y a eu deux enterrements, le premier mort et son vase ont leurs restes disséminés dans la sépulture.

Mon cimetière a donné quelques belles hachettes polies, dont une précieuse en jadéite, quelques silex votifs, un percuteur très beau et des simulacres d'armes en schiste.

J'ai réservé quelques tombes que je voulais fouiller avec Broca.

M. ZABOROWSKI

A Thiais (Seine).

ORIGINE DES CHIENS DOMESTIQUES DANS TOUTES LES PARTIES DU MONDE. LES CHIENS TERTIAIRES, QUATERNAIRES ET PRÉHISTORIQUES DE L'EUROPE

— *Séance du 18 août 1883* —

M. le Docteur PRUNIÈRES,

De Marvéjols.

TUMULI DES AGES DU BRONZE ET DU FER SUR LES CAUSSES LOZÉRIENS

— *Séance du 20 août 1883* —

Les causses lozériens offrent, pour les études d'anthropologie, un champ de recherches inépuisable: sur cet ancien golfe de la mer jurassique entouré de montagnes primitives, dans ces steppes de 1,200 kilomètres carrés qui ne peuvent nourrir encore aujourd'hui qu'une population d'environ 6,000 habitants, les monuments funéraires de tous les temps devaient être conservés par la solitude, plus encore par l'absence absolue de valeur du sol qui les porte, des matériaux qui les composent. M. Prunières a pu ainsi étudier les restes des populations qui y ont vécu depuis le début de l'ère néolithique.

Le mot *tumuli*, pour M. Prunières, comprend les tumuli avec mégalithes ou tumuli-dolmens; et les tumuli sans mégalithes, ou tumuli proprement dits. Vus extérieurement, et quelle que soit leur date, ces divers monuments, quand ils sont vierges, se ressemblent tous quant à leurs formes; leurs dimensions seules varient presque à l'infini.

Il faut noter toutefois que, sur le causse, on voit souvent le dolmen émerger du tumulus et le dominer.

Ailleurs, en France, on a reconnu dans les tumuli avec mégalithes, une première importation due aux hommes des dolmens; et, dans les tumuli sans mégalithes, une deuxième importation due aux hommes des tumuli. On a dès lors dressé des cartes, qui montrent les tumuli en longues

traînées à l'est; les dolmens, à l'ouest, sur les rivages de l'Océan et dans les îles.

Les causses lozériens ne sont ni à l'est ni à l'ouest; mais au midi de la France, dans la région de la Méditerranée; d'où ils ne sont séparés que par le département du Gard. Et cependant ils sont tout aussi riches, beaucoup plus riches même en tumuli sans mégalithes qu'en dolmens, ce qui n'est pas peu dire. De plus, ces deux sortes de monuments funéraires sont intimement mêlés entre eux.

Enfin les tumuli des causses, les seuls dont M. Prunières ait à parler, offrent les mêmes variétés de construction, les mêmes rites funéraires, quelquefois les mêmes bronzes, etc., qu'on a observés ailleurs.

La division classique des divers tumuli en deux grandes classes distinctes, M. Prunières l'avait acceptée au commencement de ses recherches; mais peu à peu, à mesure que les monuments par lui explorés ont été de plus en plus nombreux, il a dû modifier, pour ceux de la Lozère, les idées reçues d'autres régions, en voyant qu'il passait des tumuli avec mégalithes aux tumuli sans mégalithes par des degrés insensibles; et qu'à un moment donné, il ne savait plus où finissait le dolmen, ni où commençait le tumulus simple. En effet, dans divers tumuli vierges, M. Prunières n'a trouvé, au milieu du monument, qu'une grande pierre plantée de champ, avec des enterrements à droite et à gauche. Dans un cas, un des sujets enterrés avait encore à chaque jambe sept grands et beaux anneaux ouverts en bronze. Ce sont bien là des mégalithes, puisqu'il y a de grandes pierres; mais sont-ce des dolmens?

Parfois, dans de vrais dolmens, les couches supérieures de la chambre funéraire n'ont plus le silex, mais seulement le bronze, le jayet, l'ambre, le verre, etc., une fois même un beau bracelet de fer.

De même quelquefois la cella a été vidée de tous les enterrements de l'âge de la pierre, au-devant ou sur les côtés de la chambre; et l'on ne trouve plus à l'intérieur que des squelettes entourés d'objets de l'âge du bronze. Les silex doivent être alors recherchés au milieu des débris osseux de l'extérieur.

M. Prunières a même vu un cas plus curieux encore. Près de la Périgouse, la chambre d'un dolmen étant pleine, on avait élevé sur la grande table un tumulus secondaire qui contenait un squelette avec du bronze, et des fragments d'un vase peint à l'intérieur.

Il n'est d'ailleurs pas inutile de faire remarquer qu'au moment où le silex disparaît, les divers objets du mobilier funéraire : bronzes, dents percées, jayet, colliers, etc., restent les mêmes dans les derniers enterrements des tumuli avec mégalithes, et dans les premiers des tumuli sans mégalithes.

En 1876, au Congrès de Clermont, M. Prunières donna une note sur les

tumuli de la Lozère (1), et il promit une communication plus complète quand ses fouilles seraient plus nombreuses, quand il aurait colligé une masse respectable de matériaux. Il a consacré sept nouvelles années à ces recherches ; de très nombreux monuments ont été encore étudiés ; mais ces fouilles si longues n'ont en rien modifié ce que M. Prunières disait à Clermont.

Il ne reviendra donc pas aujourd'hui sur ce qu'il a dit alors quant aux variétés de dates, de rites funéraires, de construction intérieure, etc., de ces monuments sur les causses ; mais il les examinera à d'autres points de vue passés sous silence à Clermont, et spécialement : 1° au point de vue de la population qui repose sous ces tumuli ; 2° au point de vue des bronzes ; 3° enfin, à celui du mobilier funéraire qui accompagne les morts dans ces sépultures.

I

Le tumulus simple du causse n'a reçu quelquefois qu'un seul sujet ; d'autres fois, il est, comme le dolmen, un tombeau de famille ayant eu des enterrements successifs. C'est ainsi que le tumulus voisin du grand dolmen de Chaumeils a donné d'abord, avec les os en position bout à bout, le squelette d'un adolescent ayant aux bras cinq bracelets de bronze. Au-dessous, étaient brisés et confus les os d'un vieillard, dont on avait toutefois entouré le crâne de soins pieux, au moment du deuxième enterrement. Ce crâne, moins sa mâchoire inférieure, avait été mis à l'abri sous une sorte de dolmen minuscule fait avec des dalles grandes à peine comme des volumes in-quarto.

M. Prunières, qui avait déjà rencontré la crémation dans les dolmens, la trouve, mais plus complète, dans les tumuli. Y est-elle plus fréquente ? M. Prunières en doute ; cette pratique lui paraît n'avoir été jamais qu'exceptionnelle sur les causses lozériens.

Du reste, dans les cas de crémation, on aperçoit encore fréquemment la pratique des enterrements successifs. C'est ainsi que dans un tumulus, entre Champerboux et Laval, en creusant la tranchée exploratrice, M. Prunières recueille partout, jusqu'à la surface gazonnée, des fragments osseux incinérés, des bronzes fondus, agglutinés par le feu, de beaux fragments de vases à dessins géométriques, mêlés aux terres de cette tranchée. Au fond, sur le sol, reposait inhumé, les membres allongés, un squelette intact, avec une bague à la main droite. Ce squelette était recouvert, reposant sur les os, d'une dalle de sa longueur. Il en fut de même au tumulus des Brousses, etc.

Ce n'est que dans deux cas seulement, au tumulus du Sec et à celui

(1) Compte rendu du Congrès de Clermont, page 631 et suivantes.

dit : « Lou clapas dès pessaments », que M. Prunières a vu tous les corps incinérés sans inhumation simple : au Sec, tous les débris osseux étaient libres, intimement mêlés à de très nombreux débris de bracelets de bronze brûlés et au charbon ; dans le second cas, où les bracelets brûlés n'étaient pas moins nombreux dans le charbon, les débris osseux étaient dans une urne déposée au milieu du foyer.

Les tumuli qui n'ont jamais reçu que des sujets inhumés sans vestiges d'incinération, sont peut-être les plus nombreux dans les fouilles de M. Prunières, même à l'époque gallo-romaine. C'est le cas du beau tumulus de Saint-Georges, avec de nombreux squelettes isolés, et des poteries samiennes très fines, un vase en verre, etc., etc.

Le nombre des sujets inhumés dans un tumulus varie beaucoup : quelquefois, comme à Blachères, il n'y en a qu'un ; il y en avait deux à Chaumeils ; ailleurs, le nombre est plus ou moins considérable.

Aux tumuli de Blachères et de Montredon, les sujets avaient été enterrés accroupis ; aux Brousses, à Laval, les squelettes ont été trouvés allongés, les bras étendus le long du corps.

Comme les cas d'inhumation sont de beaucoup les plus nombreux, M. Prunières a pu étudier la race : le terrain calcaire des causses conserve admirablement les os. Pour lui, les *inhumés* sont les hommes des dolmens, avec les caractères des deux races primitives des causses, mais plus fusionnés, plus fondus, plus effacés. C'est déjà la population qu'il trouvera plus près de nous, dans les anciens cimetières chrétiens de cette même région. Toutefois, quelques sujets restent franchement dolichocéphales ; d'autres, non moins franchement brachycéphales.

Mais les *Incinérés* appartiendraient-ils à une autre race ? Les os brûlés seraient-ils ceux des initiateurs à la civilisation nouvelle ; ou encore tout simplement ceux d'importateurs des produits étrangers arrivant, à toutes les époques, au milieu des populations du causse ?

Trépanait-on à l'époque des tumuli proprement dits ? M. Prunières présente deux séries de pièces osseuses d'un squelette donnant bien à réfléchir. C'est le squelette étendu, sur os incinérés, du tumulus des Brousses. En relevant les vertèbres cervicales, M. Prunières avait remarqué quelque chose d'anormal ; mais les os étaient empâtés dans la terre détrempée : une tempête avait éclaté brusquement. La fouille fut terminée précipitamment. Rentré chez lui, M. Prunières constata que l'atlas et l'axis, fracturés, s'étaient soudés d'une façon si vicieuse, qu'il restait à peine libre le quart de la lumière du canal médullaire. Puis, deux fragments crâniens montrèrent les bords d'une perforation cicatrisée plus ou moins grande ; les autres fragments étaient restés dans la boue.

L'événement qui avait ainsi fracturé la colonne cervicale avait-il produit en même temps une perforation du crâne ? *A priori*, il paraît bien

difficile d'admettre que le blessé eût résisté à deux lésions de cette gravité, faites simultanément. On comprendrait mieux que le blessé, resté paralysé après la consolidation si vicieuse de la grave fracture des vertèbres atlas et axis, eût été plus tard trépané chirurgicalement comme moyen de guérir cette paralysie.

II

Les tumuli proprement dits reçurent la dépouille des populations des causses depuis la fin de l'époque néolithique jusqu'après l'époque mérovingienne. Il y a eu là une bien longue période qui a vu d'abord les armes de bronze remplacer celles de pierre; puis, celles de fer remplacer celles de bronze. Peu à peu, des poteries fines remplaceront les poteries caractéristiques des dolmens, et seront à leur tour remplacées un beau jour par les poteries samiennes, etc. Beaucoup de pendeloques antiques disparaîtront successivement; et un jour viendra où l'on trouvera, peut-être en guise d'oboles, des moyens ou des petits bronzes romains, et même les deniers barbares des évêques.

Comme les tumuli qu'il a étudiés sur divers points de la Lozère offrent les mêmes objets d'industrie lorsqu'ils sont de la même époque, M. Prunières ne s'occupera, pour aujourd'hui, que de ceux qu'il a étudiés au milieu des dolmens des causses, ce qui permettra une comparaison plus précise entre le mobilier de ces deux sortes de monuments.

Il a, en conséquence, déposé sur le bureau le mobilier funéraire de vingt de ces monuments, choisis non parmi ceux qu'on est tenté d'appeler les plus riches, mais uniquement parmi ceux qui diffèrent le plus entre eux.

Ces vingt tumuli appartiennent d'abord à la paroisse de Champerboux (commune de Sainte-Énimie), qui comprend le village de Sauveterre, et dont le curé, M. l'abbé Hermet, tout en offrant l'hospitalité la plus gracieuse à M. Prunières, lui donna, dans ses fouilles, le concours le plus actif et le plus intelligent. Il y a ensuite ceux de la commune du Massegros, où M. Prunières a trouvé un concours non moins efficace et une hospitalité non moins cordiale, chez son ami M. l'abbé Pourcher, curé d'Inos. Les autres tumuli, dont le mobilier funéraire figure sur le bureau, ont été fouillés dans les communes de Laval du Tarn, de la Malène, de Saint-Georges et de Chanac, toutes des plus riches en dolmens.

Une importante série de bronzes des dolmens des causses, déposée à part, permettra de comparer ces bronzes initiaux à ceux des tumuli.

A. *Tumuli de Champerboux.*

N° 1. Tumulus de Clapaslas ou Satanas (un tumulus voisin porte le nom de Mont-Drac), 37 mètres de diamètre. On trouve d'abord, à $0^{m},75$ de profondeur, un adulte, inhumé accroupi, avec deux grands anneaux de fer, ouverts, aux

jambes; à 1 mètre plus bas, os humains réduits en fragments calcinés, mêlés au charbon; et au milieu de ce foyer, un très beau rasoir semi-circulaire. Tout autour, à l'extrémité de rayons de 1m,50 de longueur, sont cinq vases décorés extérieurement, dont trois avec gibier et couvercles, ou autres vases faisant couvercle. Les autres étaient vides et découverts.

N° 2. Tum. des Blachères, fouillé avec M. le curé Hermet. Squelette unique de jeune femme, inhumée accroupie au centre du tumulus, sous quelques dalles faisant voûte. Quatre bracelets en bronze, très remarquables, et tous de formes différentes.

Collier composé de plus de cent cinquante tout petits annelets de bronze, mêlés à des grains d'ambre. Beau vase recouvert de dessins géométriques à l'extérieur, avec quartier de venaison et couvercle, ou second vase renversé faisant couvercle.

N° 3. Tum. de Pessades. Sujets inhumés. Poignard triangulaire en bronze avec rivets; épingle de bronze à deux têtes; pointe de flèche à soie et moitié d'un grand anneau de bronze. Vase noir à pâte très fine, mais sans dessins.

N° 4. Tum. de Chaumeils, situé à 60 mètres du grand dolmen de même nom. Inhumation — d'abord un adolescent avec cinq bracelets de bronze aux bras; plus bas, débris d'un squelette de vieillard.

N° 5. Tum. des Vieilles-Mortes. Inhumation. Os en mauvais état, débris de bronze et de fer. Vase noir écrasé.

N° 6. Tum. des Brousses. Sujet inhumé allongé au milieu d'os incinérés, sur charbon. Épée de fer à droite; anneau de bronze; boucle de fer. Vase avec gibier et couvercle aux pieds du squelette.

N° 7. Tum. entre Champerboux et Laval. Os et bronzes brûlés, mêlés un peu partout, avec les fragments d'un beau vase à dessins géométriques, aux terres du tertre. Sujet inhumé étendu, avec bras allongés; anneau de bronze à la main droite. Une dalle plate reposant sur les os et recouvrant le squelette en entier.

N° 8. Tum. de l'Estrade, vers la Périgouse. Inhumation sous tumulus secondaire, sur la table d'un dolmen. Débris de bronze et de vases dont un peint à l'intérieur.

B. *Commune de Laval de Tarn.*

N° 9. Tum. de Montredon. Plusieurs caissons avec sujets inhumés accroupis. Bracelets bronze; bague ayant dû avoir un chaton; fibules dont une avec incrustation, chaîne à trois branches, très nombreux grains de collier en verre bleu émaillés de ronds blancs; plus un demi-grain de collier recouvert d'émail vert. M. Prunières a trouvé un autre de ces remarquables grains de collier verts, des dimensions d'une coquille dentale, qu'il ne connaît que dans les collections égyptiennes, dans un dolmen tumulus de Saint-Rome.

Quant aux grains en verre bleu, émaillés de petits ronds blancs, M. Prunières en a encore trouvé au tumulus de Fournens, dans deux dolmens du Sec, et dans un de Bombes.

N° 10. Tum. de Laval. Sujet inhumé sous tumulus, avec quatorze grands anneaux ouverts, sept à chaque jambe. Poignard de fer.

N° 11. Tum. de Roussac. Inhumations. Pointes de flèches en bronze, boutons de bronze, fragment de fibule et rivet en fer. Vase noir écrasé.

C. *Commune de la Malène.*

Nº 12. Tum. du Mazel-Bouïci. Sujets inhumés. Épingle bronze. Vases très beaux, les uns unis, les autres à dessins géométriques; bracelets bronze de la grosseur d'un fil.

N. B. Au Mazel-les-Eaux (commune des Laubies), on a trouvé des bracelets identiques dans une des sources, sous un énorme bloc de granit roulé sur cette source. La coïncidence des noms est à noter.

D. *Commune de Saint-Georges.*

Nº 13. Tum. au nord de Saint-Georges. Sujets inhumés. Le plus superficiel a sept beaux anneaux de bronze ouverts à chaque jambe. Pendeloque en bois de cerf, grains de collier en os. Dents percées naturelles et simulacre de dents en jayet. Bracelet en schiste. M. Prunières n'a jamais trouvé qu'un autre de ces bracelets, et cette fois dans un dolmen de Bombes. Vase écrasé, grossier.

Nº. 14. Tum. de Soulages. Sujets inhumés dans des caissons. Boucle de ceinturon en bronze. Deux pointes de flèches à douilles à tige carrée en fer, longues de 7 à 8 centimètres; une pointe d'épieu, conique, à douille, aussi en fer et longue de 16 centimètres.

Nº 15. Tum. des Fadarelles. Belle pointe de flèche à longs ailerons, plate, à douille et en fer. Débris d'un vase tourné : inhumation.

Nº 16. Tum. au midi de Saint-Georges; fouillé par un paysan qui a donné à M. Prunières un beau poignard en bronze et un tronçon de large épée de bronze, dont il avait raccommodé le timon de son char. Le tronçon présenté a 17 centimètres de longueur et 6 de largeur, avec cinq filets parallèles à droite et à gauche de la ligne médiane, sur les deux faces.

Nº 17. Tum. au couchant de Saint-Georges. Sujets inhumés, libres. Poteries samiennes de petite dimension, mais très fines. Vase en verre écrasé, mais avec ses fragments en position.

E. *Commune de Chanac.*

Nº 18. Tum. du Sec. Sujets tous brûlés, incinérés. Fragments de très nombreux bracelets et fragments osseux mêlés aux charbons d'un foyer très épais; débris d'objets en fer; pas d'urne cinéraire.

N. B. Dans le tumulus dit « Lou clapas des pessaments », les fragments osseux étaient dans un vase noir, et ce vase était déposé sur les charbons du foyer, au milieu des débris de très nombreux bracelets fondus, tordus et agglutinés par le feu.

Nº 19. Tum. du Royde. Poignard triangulaire en bronze, avec les rivets; flèche à soie en bronze, anneau fer. Petite coupe noire, recouverte d'un schiste recueilli dans le lit du Tarn. — Inhumation.

Nº 20. Tum. de Grandlac. Inhumation. Grand bouton de bronze, boutons en os. Pointe de flèche et anneau de bronze.

M. Prunières montre d'ailleurs divers autres bronzes de ses tumuli, et entre autres un peigne mérovingien, etc.

III

Les bronzes si variés présentés par M. Prunières rappellent ceux de nombreuses provenances : son beau rasoir, les épingles, certains poignards, ses nombreux anneaux et bracelets, les boutons, etc., ont surtout leurs analogues à Réalon et au lac du Bourget. Il en est de même de son couteau à douille. Ses pointes de flèches ressemblent à celles de Meeringen. Un poignard a son analogue à Vernaison, mais la plupart de ses poignards triangulaires avec rivets rappellent l'Italie. C'est, du moins, ce qui a résulté pour M. Prunières de la comparaison qu'il a faite des bronzes recueillis dans ses fouilles, avec ceux qui sont dessinés dans les grands ouvrages de MM. Bertrand, Chantre et de Mortillet.

Les grandes et fines poteries noires de beaucoup de tumuli des causses ont un cachet d'élégance remarquable. M. Prunières en a recueilli une qui a $0^m,35$ de diamètre ; certains de ces vases, que recouvre un couvercle, ou un autre vase renversé en forme de couvercle, ont sur leur surface externe des entrecroisements de lignes qui dessinent des carrés, des triangles et font penser aux beaux vases de Poggio Renzo. Toutefois, ces vases sont ici, sans anses.

M. Prunières a trouvé un vase pareil, avec couvercle et gibier, contre une des dalles latérales, mais en dehors, du dolmen du Serre, qui donna aussi une épingle en bronze.

Les grains de collier en verre bleu émaillé de blanc rappellent la Phénicie, l'Égypte, l'Assyrie, etc. Mais les fins et longs grains de collier avec émail vert, auraient-ils, eux aussi, été fournis à l'Égypte par les Phéniciens ?

Le gibier inclus, le plus souvent un marcassin, un quartier de faon, de biche, etc., rappelle bien la croyance à la vie future.

Quand la grande civilisation qui apportait ces mœurs et ces objets étrangers pénétra sur les causses, ajoute M. Prunières, les vieilles familles qui avaient leurs sépulcres continuèrent d'enterrer leurs morts dans la chambre sépulcrale où reposaient leurs ancêtres néolithiques, mais avec les armes et les bijoux de la civilisation importée.

Les nouvelles familles se donnèrent successivement des tumuli, en supprimant peu à peu les grandes pierres et la chambre sépulcrale, en modifiant, dans le cours des siècles, la position des morts dans l'intérieur des tumuli.

Certains objets de bronze, les premiers importés, les colliers en os, le jayet, l'ambre, le verre, etc., restent quelque temps les mêmes dans les derniers enterrements des dolmens et dans les premiers des tumuli.

Plus tard, le bronze arrive plus abondant, plus varié, plus perfectionné ; et enfin, un beau jour, les armes de fer remplacent celles de bronze ;

M. Prunières a montré des restes d'épées, des flèches, pointes d'épieux, fibules, etc., en fer. Puis, c'est encore le tour des poteries samiennes et de la civilisation mérovingienne.

Il semble qu'ici, c'est la civilisation seule qui est importée, mais sans races nouvelles, comme sera encore importée plus tard la civilisation romaine.

Des civilisations diverses se sont ainsi succédé sur les causses, arrivant de régions plus ou moins éloignées, avec des dates successives, mais sans races nouvelles. Une seule chose n'a guère changé dans ces tombeaux et reste encore la même dans les cimetières chrétiens de la contrée, c'est cette population composée de deux éléments ethniques si différents, que M. Prunières a vu se former au commencement de l'ère des dolmens.

DISCUSSION

Mme Clémence Royer pense que M. Prunières avec raison n'admet l'existence que de deux groupes ethniques successifs sur les plateaux de la Lozère ; mais il semble croire que le dialecte roman, parlé par leurs descendants, leur a été apporté et imposé par les Romains, qui, dit-il, n'ont peut-être pas laissé un descendant dans la Lozère.

Il y a des linguistes qui ont proposé une autre hypothèse concernant l'origine du patois romain parlé dans tout le midi de l'Europe, c'est que ces dialectes seraient des frères et non des fils du latin.

Si, en effet, vers l'époque du dolmen, le midi de la France a été envahi par une population brachycéphale, alliée, au point de vue ethnique, aux Bretons et aux Arvernes, aussi bien qu'aux Allobroges et aux Ligures, ces populations pouvaient également provenir de la même souche ethnique que les Pélasges du sud de l'Italie, et comme eux parler un dialecte apparenté déjà de plus près aux dialectes latins qu'aux dialectes celtiques plus septentrionaux, et sur lesquels l'élément gaulois, difficile à distinguer du germain, a dû agir pour leur donner encore une physionomie plus septentrionale.

Le dialecte roman de la Lozère serait donc celui des envahisseurs brachycéphales de l'époque du dolmen, qui n'auraient pas eu à l'emprunter des conquérants de la Gaule sous César.

Quant à la langue de la population dolichocéphale antérieure, qui devait en avoir une, quelque rudimentaire qu'elle fût, M. Prunières a-t-il pu en constater quelques traces ?

M. le Docteur PINEAU

Au Château-d'Oleron (Charente-Inférieure).

DEUX NOUVELLES STATIONS NÉOLITHIQUES DANS L'ARRONDISSEMENT DE MARENNES

— *Séance du 20 août 1883* —

J'ai pensé qu'il pourrait être de quelque intérêt de signaler, dans l'arrondissement de Marennes, dans lequel d'assez nombreuses découvertes préhistoriques ont été déjà faites, deux nouvelles stations que je n'ai encore, chacune, visitées qu'une fois, sur le caractère et la richesse desquelles on ne saurait donc encore être bien fixé.

La première, que j'avais vainement cherchée, il y a quelques années, je l'ai découverte en décembre dernier. Elle est située sur le versant sud-ouest d'un coteau dit « la Parée », descendant en pente douce vers la saline qui était sans doute, à cette époque, une baie profondément encaissée dans l'île.

Sur le sommet du coteau existe une pierre grossièrement circulaire, épaisse de deux pieds environ et d'un diamètre de cinq ou six.

Sur la pente sud, à 150 ou 200 mètres de la première, une autre pierre oblongue, à peu de chose près de la dimension d'un cercueil gallo-romain, avait commencé à être piquée pour être convertie en auge. Combien de mégalithes ont été ainsi détruits et servent, sans qu'on se doute de leur destination première, aux besoins du village ou de la ferme (1) !

Cette station ne m'a donné encore qu'une hache polie, de silex translucide, rubané, en forme de trapèze, d'une largeur moyenne de 7 centimètres sur une longueur de 12. En outre, plusieurs débris, grattoirs grossiers, et deux rudiments de pointes fortes, très retouchées.

La seconde station a été découverte, il y a quelques mois, par mon frère, magistrat à Marennes. Elle occupe également la pente sud-ouest d'un coteau peu élevé qui descend vers la Seudre (rive droite), à 1,000 ou 1,500 mètres de son embouchure, et à 1 kilomètre ouest du village de la Chaînade.

Les silex y sont très abondants, répandus sur un espace de 2 ou 3 hectares, peut-être ; malheureusement, ils sont très grossiers. Plusieurs présentent une patine d'un blanc jaune, très polie et brillante, rappelant de vieux ivoires.

(1) Je connais, dans le pays, où les carrières ne donnent que de la pierre plate stratifiée, de margelles monolithes qui ne peuvent provenir que de menhirs ou de dolmens.

Je n'y ai encore trouvé qu'une petite hache polie, une fort jolie pointe de silex noir, plane d'un côté, très retouchée de l'autre, très acérée, longue de 5 centimètres et de la forme dite en *feuille de laurier* ; quelques grattoirs, des éclats et des débris sans intérêt, mais dont on remplirait des tombereaux ! Cela s'explique par la situation à l'air libre, la mauvaise qualité du silex employé et le labourage à bras du sol, usité depuis des siècles.

Enfin, à quelque distance, de l'autre côté de Marennes, mon frère a encore trouvé une hache polie en silex opaque rougeâtre, trois grattoirs très travaillés, deux fragments de poterie et une molette en poudingue à ciment ferrugineux.

Ces deux stations, encore insuffisamment explorées, présentent cependant dès aujourd'hui un intérêt particulier : c'est d'être de nouveaux jalons de la voie, semée de menhirs et de silex taillés, qui traverse l'île d'Oleron dans son grand diamètre, et, par l'une d'elles, semble se prolonger, en droite ligne, sur le continent. Huit ou dix points y ont déjà été indiqués, et j'espère que tous ne sont pas encore découverts.

NOUVELLE HYPOTHÈSE TOUCHANT LA DESTINATION DES « TRANCHETS ».

Remarquant la grande ressemblance, à la taille et à la perfection près, qui existe entre les pointes à tranchant transversal (tranchets de M. de Mortillet) et les haches grossières des amas de coquilles danois ; retrouvant, d'autre part, des instruments analogues dans plusieurs stations littorales ; considérant enfin ce tranchant si adroitement ménagé en forme de coin parfaitement acéré et *rectiligne*, je me suis demandé si ces tranchets, plutôt qu'à décharner les os, à quoi se prêtaient le mieux du monde les éclats, racloirs, grattoirs, etc., n'auraient pas pu servir à *ouvrir les bivalves* qui figuraient, pour une large part, dans l'alimentation de ces tribus.

Il est peut-être impossible d'ouvrir une moule, par exemple, avec un éclat toujours trop mousse et presque toujours plus ou moins courbe. Avec ces petits tranchets, au contraire, rien de plus facile.

Parlant des haches des Kjokkenmœddings, sir J. Lubbock dit bien qu'elles pouvaient servir à *détacher* les huîtres des rochers, que cependant le professeur Steenstrup y voit des poids de lignes à pêcher, témoins les rayures qui marquent le côté tranchant !

N'est-il pas infiniment plus simple et plus rationnel de voir justement dans ces rayures bien plutôt les effets de frottements répétés contre les bords rugueux des écailles à ouvrir que le fait d'un traînage au fond de la mer ?

La station littorale d'Ors (île d'Oleron), sur plus de 7,000 objets, ne m'a donné jusqu'ici que cinq à six pointes de flèches à pédoncule, et plus de

170 tranchets. Ne serait-ce pas encore là un indice, — si cette hypothèse est fondée, — que ce fut là une tribu pêcheuse et agricole (tranchets et nombreuses pierres à broyer le grain), plutôt que de chasseurs ou de guerriers.

M. G. DE MORTILLET

Professeur à l'École d'anthropologie.

PRÉSENTATION D'UN SILEX TAILLÉ TERTIAIRE

— *Séance du 20 août 1883* —

M. VILANOVA Y PIERA

Professeur de paléontologie, à Madrid.

DÉCOUVERTES DE L'ÉPOQUE DU CUIVRE EN ESPAGNE

— *Séance du 20 août 1883* —

M. J. KOLLMANN

Professeur d'anatomie, à Bâle.

DEUX ESPÈCES DES VARIATIONS CORRÉLATIVES DANS LE CRANE FACIAL DE L'HOMME

— *Séance du 20 août 1883* —

A la session d'Alger, j'ai eu l'honneur d'exposer devant la section d'anthropologie quelques observations sur les races humaines européennes.

Aujourd'hui je me permets de vous montrer deux crânes qui appartiennent à deux variétés les plus différentes de l'homme en Europe.

Il ne serait pas absolument nécessaire d'expliquer de quel endroit de notre continent ils proviennent; pourtant je veux ajouter que je les ai apportés de la Suisse. L'un, le plus lourd, est d'un cimetière suisse d'un endroit bien connu. L'autre a été trouvé dans la salle des dissections, à Bâle, et il a été préparé sous mes yeux.

Les différences entre ces deux races ne sont pas difficiles à reconnaître, les propriétés craniologiques sont très apparentes. L'un a les orbites arrondies (mégasème); le nez long, élevé (leptorrhinien), ce qui veut dire les os nasaux longs et bien unis; de sorte que nous trouvons une forme aquiline, l'ouverture pyriforme haute et étroite, la distance interorbitaire petite.

Les sus-maxillaires sont arrondis et rétrécis, le palais long = leptostaphylin, la mandibule de même, de sorte que toute la mâchoire inférieure, et avec elle son bord alvéolaire, se présentent sous la forme d'un fer à cheval, dont les deux branches sont considérablement rapprochées.

Les os de la pommette et les arcs zygomatiques sont resserrés contre les parois du crâne, d'où vient ce que nous appelons : kryptozyg. Quand on compare le diamètre jugal avec la hauteur de la face, on trouve, dans des crânes de même variété, toujours un indice au-dessus de 90.

Je parlerai plus tard du crâne cérébral.

L'autre variété européenne est caractérisée par des orbites microsèmes, on pourrait les appeler orbites déprimées, elles ne sont pas rondes, mais quadrangulaires ; le nez est court, raccourci, plat, la distance interorbitaire très grande, l'ouverture pyriforme large. Les sus-maxillaires peu courbés, leur partie faciale donne par conséquent l'impression d'une grande largeur ; les pommettes saillantes, les arcs zygomatiques largement distants, ce que l'on appelle en craniologie : phanerozyg. Quand on compare le diamètre jugal avec la hauteur de la face, on trouve chez les individus de la même variété européenne et chez les individus d'une variété pure, un indice facial toujours au-dessous de 90.

Il serait bon d'avoir des noms anatomiques pour mes deux différentes formes des crânes européens et j'ai proposé les suivants : pour la figure mince les *leptoprosopes*, pour ceux avec la figure basse les *chamæprosopes*. Comme les deux crânes que voici sont mésocéphales, l'un est un leptoprosope mésocéphale et l'autre un chamæprosope mésocéphale. Il s'entend que, aussi bien dans les formes leptoprosopes que dans les formes chamæprosopes, nous trouvons les formes dolicho-méso et brachycéphaliques.

J'ai proposé des noms purement anatomiques, parce que les recherches sur les formes des crânes sont purement morphologiques ; et parce que les noms ethniques diminuent la netteté que peut donner l'anatomie descriptive du crâne.

En outre, les différentes variétés de l'homme européen existaient déjà dans des temps reculés, existaient même sans doute avant les peuples.

Quand nous connaîtrons bien une fois les variétés européennes, il ne sera pas difficile de donner une réponse exacte sur une question ethnologique quelconque, par exemple : Quelles variétés existent à présent en France, en Angleterre, en Allemagne, etc. ? Quelles variétés existaient autrefois avant notre ère chrétienne, et dans les temps néolithiques, paléolithiques, etc., etc. ?

Pourtant il existe encore une difficulté. Ces deux représentants des deux variétés européennes sont sans doute bien distincts, et la craniologie serait dans des conditions heureuses si elle avait toujours des spécimens aussi bien définis que ceux-ci. Mais l'influence du métissage, dont nous avons entendu donner tant de preuves dans la séance de samedi, a mêlé les propriétés ostéologiques ; de sorte qu'aujourd'hui il est difficile de classer un crâne quelconque dans une des variétés que j'ai mentionnées, et il est encore plus difficile de dire exactement si nous tenons dans nos mains le représentant d'une variété pure ou mêlée.

Sans doute il existe une règle, ou même une loi, qui gouverne les formes ostéologiques des différentes races. Quand nous voyons toujours renaître les différentes formes en Europe, en Afrique, en Chine, sous des climats très variés, nous sommes forcés de supposer une loi. L'anatomie comparée, qui est plus avancée dans ses recherches, et qui sera toujours notre guide, parle déjà depuis Cuvier de la *loi de la corrélation*, et peut très bien distinguer les différentes espèces ou variétés du cheval, du cerf, etc. Les mesures de la tête osseuse, la peau etc., donnent des signes caractéristiques et bien déterminés.

Je crois que je puis vous montrer la dominance de la loi de la corrélation, dans le crâne des différentes variétés humaines dont j'ai parlé.

La loi de la corrélation demande que toutes les formes d'un cycle soient dans une certaine dépendance l'une de l'autre, de sorte que, par une forme, toutes les autres soient données.

C'est une loi reconnue pour tous les animaux vertébrés et non vertébrés et nous la retrouvons aussi dans l'organisation de l'homme entier, et surtout dans son crâne facial. La face chamæprosope, chez un individu d'une variété pure, est toujours :

microsème (Broca), ou chamækonche (Virchow),
platyrrhine,
brachystaphyline,
chamæprosope dans son indice maxillaire, au-dessous 50.0,
chamæprosope — — — facial, au-dessous 90.0.

La distance interorbitaire est toujours grande, la suture fronto-nasale toujours droite, l'os nasal, large court et aplati.

En un mot, tous les caractères sont, dans un individu d'une race pure, en corrélation, ce qui veut dire en correspondance, de sorte que l'on peut faire, d'un seul caractère, la conclusion sur tous les autres.

Quand mes observations sont justes, elles doivent se laisser vérifier. Chez ce crâne, on remarque des orbites rondes. S'il existe une corrélation des caractères, tous doivent être formés d'après la même règle, de sorte que nous trouvions finalement une face allongée.

Chez ce crâne, la distance interorbitaire est réellement petite, la suture fronto-nasale très courbée, le nez haut et long, leptorrhinien; l'ouverture pyriforme, rétrécie ; l'indice maxillaire au-dessus de 50.0, les pommettes non saillantes, les arcs zygomatiques resserrés contre la voûte crânienne, de sorte que nous trouvons un index facial *au-dessus* de 90.0.

Ces deux exemples de crânes montrent, je crois :

1° L'existence de deux variétés tout à fait différentes entre la population européenne *actuelle*.

2° L'existence d'une loi de corrélation entre les formes des os dans le crâne facial de l'homme.

Je voudrais ajouter qu'on peut trouver dans chaque collection de crânes européens des formes correspondantes.

Si je ne me trompe sur l'explication des phénomènes de corrélation chez les différentes variétés de l'homme, nous aurions en même temps un moyen de distinguer avec une sûreté assez grande :

1° Les effets du métissage entre ces deux variétés, et par conséquent :

2° Le degré de ce métissage.

Et l'on pourrait donner une définition exacte de ce qu'on appelle le crâne d'une race européenne pure ou mixte.

Si nous trouvons, par exemple, des crânes microsèmes et leptorrhiniens, ce sont sans doute deux caractères qui ne sont pas en corrélation. Nous pourrons d'après mon opinion conclure qu'il y avait eu un croisement entre un chamæprosope et un leptoprosope. Le progrès de la craniologie serait, que nous aurions une plus grande sûreté pour distinguer les crânes et fixer les caractères des différentes espèces avec les mesures qui s'expriment en indices faciaux.

Mais ce sont des questions secondaires: ce que je voulais expliquer ici, devant les savants de l'Association française et de la Société d'anthropologie de Paris, c'est la règle de corrélation dans les différentes variétés de l'homme européen.

DISCUSSION

Mme Clémence Royer rappelle que déjà, au congrès d'anthropologie tenu en 1878 à Paris, elle a présenté un mémoire sur les lois de corrélation entre les diverses parties du crâne et de la face, comme entre la tête et le reste du squelette.

Sans vouloir rééditer ce mémoire, elle fait remarquer qu'elle avait également conclu à ce que très généralement, mais non sans exception, les têtes longues et étroites appartenaient à des types sveltes et élancés et les têtes larges et courtes à des types trapus, plus fortement musclés, souvent petits, quoique parfois aussi de grande taille.

Mais il ne faudrait pas donner à ces lois une valeur absolue, excluant toute variation individuelle ou ethnique, et toutes les combinaisons possibles entre ces types extrêmes, qui se sont si souvent mélangés par le métissage.

Toutes les lois de corrélation sont vraies en général, parce que les diverses parties du squelette ont toujours une tendance à varier dans la même direction, et à présenter des analogies dans le développement des parties homologues ; elles sont vraies encore parce que l'hérédité a fortifié et fixé les résultats de cette tendance ; mais elles restent soumises à la loi supérieure d'adaptation et à toutes les autres lois de variation, telles que la loi de compensation ou de balancement, de croissance.

C'est en vertu de la loi de corrélation acceptée d'une façon trop absolue par Cuvier et par son école que soit le maître, soient les élèves ont pu commettre des erreurs, telles que de faire un reptile de l'Iguanodon, et du Dinothérium quelque chose comme un cétacé.

La loi de corrélation de croissance est donc un guide dans nos classements; mais il est parfois dangereux de ne suivre que lui en négligeant les autres.

M. CHUDZINSKI

Premier préparateur du laboratoire d'anthropologie de l'École des hautes études, à Paris.

DES ANOMALIES MUSCULAIRES

— Séance du 20 août 1883 —

M. le Docteur F. POMMEROL

De Gerzat (Puy-de-Dôme).

PRATIQUES ET COUTUMES ANCIENNES D'AUVERGNE, CONCERNANT LE MARIAGE ET LES FUNÉRAILLES

— Séance du 20 août 1883 —

Le département du Puy-de-Dôme se divise géologiquement en trois régions distinctes : le *pays de montagne*, comprenant les terrains cristallins

et volcaniques ; le *pays de colline*, où se trouvent les formations calcaires; le *pays de plaine* ou la *Limagne*, avec ses couches épaisses de sables et de limons.

Les habitants de la première région, les *montagnards*, se distinguent par leur langage et leur costume. Ils forment une population à type généralement grand et brun. Les hommes portaient jadis les cheveux longs et flottants, comme les Bretons de César (1) et leurs ancêtres de la Gaule chevelue (*Gallia comata*). Les femmes se couvrent encore du manteau de laine à capuchon, ancien vêtement du paysan gaulois que les Latins appelaient *bardocucullus* (2). On donne aux montagnards le surnom de *Pelauds* (de pellis, peau), parce que, sans doute, ils portaient autrefois des vêtements de peaux, comme les Bretons insulaires et quelques peuplades de la Gaule (3).

Au pays de colline, les hommes blonds paraissent plus nombreux. Dans l'arrondissement de Riom, les habitants des collines sont désignés sous le nom de *Brayauds, porteurs de braies* (*Gallia braccata*).

Les habitants de la plaine ont perdu de bonne heure la notion de leur origine gauloise. Chez eux, les appellations de *Pelauds*, de *Brayauds*, de *Galloï*, *Gaulois*, sont des termes de mépris.

Parlons maintenant des pratiques et coutumes depuis longtemps en usage chez ces populations, et relatives au mariage et aux funérailles.

Mariage. —Le jeune homme qui recherche la main d'une jeune fille lui fait longtemps la cour. Il l'accompagne à la ville, il la suit aux fêtes.

On mettait autrefois derrière la porte un balai, le manche en bas, pour signifier au prétendant que la jeune fille lui était refusée. Quand le mariage est décidé, les deux futurs vont souvent seuls. Ils marchent en se tenant par le petit doigt, en signe d'union prochaine.

Le jeune homme qui courtise une jeune fille dans un village voisin est souvent arrêté, battu et même tué par ses rivaux.

La noce convenue, deux jeunes gens vont annoncer le mariage et faire les invitations. On les appelle les *convitadoux*, les *convieurs*. Ils tiennent à la main une canne longue et flexible, faite d'une branche de coudrier ou de saule, au bout de laquelle est attaché un nœud de rubans. Arrivés à la porte de la maison, ils s'annonçent en tirant des coups de pistolet.

Quand un garçon se marie dans un village éloigné, il se fait le jour du mariage une curieuse cérémonie. Un certain nombre de jeune gens, armés de fusils, escortent la mariée. Ils mettent devant la porte de l'église une table portant un flacon de vin ou de liqueur. La cérémonie religieuse accomplie, le marié boit avec eux et leur remet une somme d'argent.

(1) Cæsar, *De bello Gallico*, Lib. V, cap. XIV.
(2) Mart., *Ep.* I, 54. Juv., *Sat.*, VIII, 145.
(3) Cæsar, *loc. cit.*

Cette coutume est le symbole du mariage par rapt ou enlèvement, usité chez quelques peuples sauvages. L'argent donné marque la rançon que l'on payait au chef de la tribu ou de la famille. Des pratiques simulant l'enlèvement existent encore dans le Berry et la Touraine. George Sand les a longuement décrites dans son roman de *la Mare au Diable*.

Durant la cérémonie religieuse, quand le prêtre a béni la bague, la femme qui veut être maîtresse dans sa maison doit elle-même enfoncer cette bague jusqu'à l'extrémité du doigt. Dans les Pyrénées, la femme qui veut être maîtresse absolue dans son ménage se livre aussi à une pratique superstitieuse. Elle se frotte le ventre contre une bosse de pierre, sur un menhir.

La mariée, en entrant chez elle ou chez son mari, trouve un balai placé sur le seuil de la porte. Si elle le relève avant d'entrer, elle est considérée comme une bonne femme de ménage; si elle passe outre, elle n'aura que de mauvaises qualités.

Au premier repas des noces, le garçon d'honneur fait semblant de tirer de la jambe de la mariée toute une poignée de rubans. Ils représentent la jarretière. Ils sont blancs et bleus; on les appelle des *livrées*. On les coupe en petits morceaux. Chaque invité en prend deux, un de chaque couleur, et se les attache en croix, avec une épingle, à la boutonnière. C'est une véritable décoration de l'ordre de la Jarretière.

Si, durant la noce, il ne se brise aucune pièce de vaisselle, c'est un mauvais présage. Au contraire, le mariage sera heureux s'il s'en brise un grand nombre.

Quand le moment est venu de se coucher, souvent la mariée court se cacher chez une de ses amies. Si le mari ne la trouve pas, il est le lendemain l'objet de la risée publique. Cette coutume rappelle encore le mariage primitif par enlèvement.

Quand il arrive à coucher avec sa femme, il n'est pas quitte de tout ennui. Bientôt la porte de la chambre est violemment secouée. Ce sont les jeunes gens et les jeunes filles qui apportent *la rôtie*. Ils pénètrent de gré ou de force. Ils font lever les mariés, les obligent à boire un breuvage alcoolique et à danser demi-nus. Ils examinent le lit et le mettent sens dessus dessous. Cette coutume signifie probablement que l'on cherchait autrefois à constater les preuves de la virginité par les taches du sang qui s'écoule à la suite de la déchirure de la membrane hymen. Un usage presque semblable existe chez les Arabes, où le lendemain du mariage on expose dans la rue des linges maculés de sang.

L'année du mariage, les époux se rendent en pèlerinage au sanctuaire de Notre-Dame d'Orcival. La femme vient y demander la fécondité, en se frottant contre un des piliers de l'église, survivance manifeste d'un ancien culte phallique. L'usage, au mois de mai, de planter devant l'habitation

des nouveaux mariés des arbres ornés de rubans, et d'attacher de gros bouquets de fleurs au faîte de la maison de la jeune fille recherchée en mariage, existe dans presque toute l'Auvergne et doit se rattacher au culte des divinités génératrices.

Après le mariage, la grossesse, puis l'enfantement. Dans cette fonction douloureuse, le mari a un rôle à jouer. Il a été au plaisir, il sera à la peine. Au moment des douleurs, il s'assied au chevet du lit et tient sa femme entre ses bras. Il la console par de tendres paroles. Il gémit avec elle et ne la quitte qu'à la naissance de l'enfant.

Nous rapprocherons cet usage de la *couvade* des Basques.

Funérailles. — Après le mariage, les funérailles. Après les ivresses de la vie, les douleurs de l'éternelle séparation. Jadis on laissait au mort ses bagues. ses joyaux. Aussi, disent les légendes, violait-on souvent les sépultures pour y chercher des trésors. Aujourd'hui, on ne met plus aux mains du mort que son chapelet et son livre de prières. A Combronde cependant, on jette dans la fosse le vase d'eau bénite qui a servi à asperger le cercueil.

Aux funérailles, les hommes et les femmes prennent, en signe de deuil, leurs habits les plus usés. Les femmes se couvrent la tête d'un grand voile comme les femmes romaines. Les assistants remplacent les pleureuses antiques, ils doivent manifester une douleur très bruyante. Ils pleurent, sanglotent, poussent des gémissements, des cris entrecoupés de paroles.

Au XVII[e] siècle, suivant des documents contenus aux archives de Gerzat et mis au jour par M. Jaloustre, percepteur de cette commune, les familles aisées, à la mort d'un parent, donnaient un repas aux pauvres. A Riom, au même siècle, les funérailles se faisaient avec ostentation. Trois jours durant, on recommençait les funérailles. Des pleureuses soldées poussaient des cris lamentables, et on faisait aux pauvres de larges distributions de pain et de vin (1).

Cette coutume s'est transformée avec le temps : elle persiste sous la forme d'aumônes que l'on distribue le jour des offices trentenaires et anniversaires. En Limagne, il y a une vingtaine d'années, on distribuait encore aux prêtres, aux chantres et au sacristain des pains et des bouteilles de vin le jour même de l'enterrement.

Dans les villages des cantons de Vertaizon, de Billom, de Pont-du-Château, et sans doute dans plusieurs autres localités, on donne après les funérailles un véritable festin à tous les invités. On dit les prières des morts, on fait sur tous les tons l'éloge du trépassé.

Cette coutume de donner, en pareille circonstance, à boire et à manger est une survivance des anciens repas funéraires dont l'origine remonte

(1) H. Gomot, *Histoire du château féodal de Tournoil*. Clermont-Ferrand, in-8°, 1881, p. 195.

jusqu'aux temps néolithiques. Au moyen âge, ces repas se faisaient au cimetière. Nous avons trouvé à Gerzat, dans un champ de sépulture datant du commencement du moyen âge, tout près du cadavre, une fosse arrondie, profonde, contenant des ossements de bœuf, de cheval, de mouton et de porc, tous brisés, tous fendus pour en extraire la moelle, ainsi que des fragments de vase, des cendres et des pierres ayant servi de percuteurs. C'étaient les débris d'un repas funéraire, à la suite duquel toute la vaisselle avait été brisée, en signe de tristesse sans doute. En remuant la terre des cimetières abandonnés, près des anciennes églises, comme à Saint-Nectaire et à la Motte de Malintrat, on trouve des couches épaisses de cendres, de poteries et d'ossements brisés, restes des repas funéraires des temps passés.

Tels sont les renseignements que nous avons recueillis sur les coutumes concernant le mariage et les funérailles. Si, dans chaque région, dans chaque pays, on recueillait ce qui reste encore de ces usages primitifs, on pourrait certainement remonter jusqu'aux temps les plus reculés, exhumer et reconstruire les mœurs de la vieille Gaule, comme on fait aujourd'hui pour les êtres des faunes disparues.

M. le Docteur RÉJOU

De Pons.

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DU PRÉHISTORIQUE DANS LE CANTON DE PONS

— Séance du 20 août 1883 —

A environ 2 kilomètres à l'est-sud-est du bourg de Rouffiac, à 600 mètres au sud de la Charente, se trouve une colline très élevée que dans le pays on nomme le *Moulin-de-Vent*.

Exclusivement sur le sommet de cette colline et sur une légère couche de diluvium qui recouvre le terrain crétacé, se trouvent des traces innombrables d'une station que tout porte à croire robenhausienne, et cela, malgré la petitesse constante des pièces, la rareté du nucléus, l'absence jusqu'à ce jour constatée de haches polies ou fragments de haches polies, et enfin la forme insolite et invariable de petits poinçons ou burins que l'on ne retrouve nulle part ailleurs dans la contrée.

Ces dernières pièces m'ont paru assez intéressantes pour devenir le sujet

de cette note et être soumises à la savante appréciation de MM. les Membres du Congrès.

En face et à l'ouest se trouve une autre colline appelée le *bois Chailleuse*, couverte également d'une quantité innombrable de cailloux roulés, mais sur laquelle on ne rencontre aucune trace de silex taillés. Une immense vallée sépare les deux collines et se réunit à la vallée de la Charente. A l'étage moyen de celle-ci et sur la rive gauche de la rivière, à 800 mètres à l'est du bourg de Rouffiac, se trouvent les traces d'une station chelléenne que je me permets également de signaler. Les échantillons nombreux que j'y ai recueillis, offrent un fini de travail que l'on retrouve rarement ailleurs.

Je signale également, dans la commune de Chadenac, à 4 kilomètres à l'est du ruisseau de Médoc et à 3 kilomètres à l'ouest du bourg, sur le sommet d'une colline crétacée, au milieu du diluvium rouge qui la surmonte, les vestiges d'une station robenhausienne. Outre les autres pièces caractéristiques de cette époque, des nucléus en très grand nombre et sur une superficie de 100 mètres carrés au plus, me portent à croire qu'il y avait là un atelier de fabrication.

DISCUSSION

M. Salmon. Les silex présentés par M. Maufras au nom de M. Réjou suggèrent quelques observations. Il faudrait d'abord, pour être mieux à même d'indiquer leur place dans la série du travail de la pierre, que le plateau d'où ils viennent eût été plus amplement exploré. Aucun d'eux n'a de trace de polissage, c'est vrai, mais ce n'est pas une raison suffisante pour les faire remonter au delà de la période néolithique, nous n'y voyons en nombre que trois sortes d'outils : des couteaux, des perçoirs ou burins, des grattoirs; ces instruments ne sont jamais polis, il n'y a rien à dire d'un petit tranchet qui est unique et qui est plus cacholonné; les autres parties du plateau donneront peut-être des pièces polies ou préparées pour le polissage. Dans de grands ateliers on a des exemples d'une division du travail qui pourrait être ici également une explication. Le surplus de l'outillage a peut-être échappé à M. Réjou, et il sera peut-être manifestement néolithique.

On remarque la petitesse des instruments, alors que le sol fournit des rognons assez forts pour permettre une fabrication d'objets plus grands; mais les autres points du plateau recèlent peut-être des instruments de plus grande dimension.

Pourrait-on être tenté de rattacher sérieusement ces petits outils au temps connu sous le nom de *lacune?* Je ne suis pas de ceux qui n'ont jamais pu croire à un hiatus ; ce système a perdu beaucoup d'adhérents ; on connaît maintenant des stations lithiques intermédiaires du magdalénéen à la période polie; c'est avec raison qu'on a pensé que là trois premiers classements laisseraient à désirer. Dans beaucoup de localités sur les hauteurs, dans les mêmes champs, on trouve réuni tout ce qui s'est fabriqué depuis le chelléen, et on y a très probablement sous la main toute la suite sans interruption. Quoique mélangés, les instruments y sont en place, ils n'ont point été entraînés dans les vallées, l'endroit était bon, tout le monde s'y est

successivement arrêté ; les découvertes dans les couches et dans les cavernes ont permis de déterminer les plus anciens outils. Beaucoup de pièces magdaléniennes, empruntées déjà aux temps antérieurs, ont passé dans l'outillage néolithique, et le polissage paléolithique des os a conduit au polissage de la pierre ; j'y crois très fermement avec bien d'autres, mais, dans les silex de M. Maufras, je ne vois rien de nature à les faire reporter jusqu'aux temps de la prétendue lacune ; une exploration nouvelle plus étendue donnera sans doute la clef de ce que nous cherchons.

M. Adrien de Mortillet. — La station du Moulin-de-Vent est, d'après la forme des instruments recueillis, franchement robenhausienne. Les poinçons ou perçoirs présentés au Congrès rappellent ceux récoltés, également en grand nombre, par M. Costard à la station néolithique de Mont-Joly, dans le Calvados. Ces exemples de prédominance de tel ou tel genre d'outils dans certains ateliers montrent, comme vient de le dire M. Salmon, qu'il y avait déjà, à l'époque de la pierre polie, des spécialistes dans la taille du silex.

M. P. ALBRECHT

Professeur honoraire, à Bruxelles.

SUR LA VALEUR MORPHOLOGIQUE DE L'ÉCAILLE DU TEMPORAL, DE L'ARTICULATION MANDIBULAIRE ET DES OSSELETS DE L'OUIE DES MAMMIFÈRES (1)

— Séance du 20 août 1883 —

M. Edouard GOLDSTEIN

DES COURBES SCHÉMATIQUES APPLIQUÉES A L'ANTHROPOMÉTRIE

— Séance du 20 août 1883 —

On sait que, d'après le calcul des probabilités, les courbes schématiques représentant, soit la répartition des erreurs dans les mesures répétées d'une même observation, soit les écarts des grandeurs par rapport à leur moyenne, ont pour expression l'équation transcendante :

$$y = \frac{h}{\sqrt{\pi}} \quad -$$

(1) Bruxelles. Mayolez, 1883.

dans laquelle e est la base des logarithmes hyperboliques, π est le rapport de la circonférence au diamètre, x est l'abscisse et h désigne le degré de précision qu'on tire de l'équation

$$hr = 0{,}476,$$

la valeur r étant l'écart probable de la série. Ces courbes transcendantes sont asymptotes à l'axe des abscisses.

Les abscisses correspondent aux grandeurs, les ordonnées au nombre d'individus, le point d'origine représente la moyenne M des grandeurs et l'ordonnée maxima le nombre d'individus qui la fournit.

Après avoir rappelé sommairement ces généralités, nous pouvons entrer dans quelques détails sur les diagrammes que nous avons établis pour représenter les dimensions absolues et relatives du corps humain. Pour base de ce travail, nous nous sommes servi des tableaux de M. Blechmann, donnant les mensurations de cent Juifs originaires des provinces du nord-ouest de l'empire de Russie.

Dans l'axe central du système, axe de toutes les ordonnées maxima en passant par l'origine, nous avons signalé la valeur relative de chacune de ces ordonnées, en mettant au sommet de chacune d'elles les valeurs de l'indice d'oscillation respectif r, et du poids respectif P.

Dans toutes ces courbes, qui sont symétriques par rapport à l'axe des x, l'ordonnée maxima correspond à $x = 0$. Or, pour $x = 0$, l'équation se réduit à $y = \frac{h}{\sqrt{\pi}} e$. Par conséquent, dans l'équation de la courbe, plus h est grand, plus est grande l'ordonnée maxima et plus la courbe va en s'abaissant rapidement, c'est-à-dire que le degré de convergence dépend uniquement de la valeur h. Quand on attache des poids respectifs aux indices d'oscillation r, les valeurs qui représentent ces poids expriment la même chose que h.

Que l'on calcule les valeurs h correspondant à chaque courbe; les rapports de chacune d'elles au bi-iliaque donneront les mêmes valeurs qu'on obtient par les poids P et qui figurent dans nos deux diagrammes. Il s'ensuit que les valeurs r, avec leur poids P, permettront de se représenter immédiatement les aspects différents que prennent les courbes traduisant la marche des divers phénomènes. On pourra donc, dans nombre de cas, sans tracer les courbes, se contenter de ces valeurs; elles font, en tout cas, mieux comprendre les courbes elles-mêmes; on ferait donc bien de les inscrire toujours à côté d'elles, d'autant plus que pour de légères différences dans les ordonnées, les écarts des courbes sont peu sensibles, tandis que les poids P nous donnent rigoureusement les valeurs respectives de ces ordonnées.

Pour prouver que ces courbes schématiques, quoique basées sur un

petit nombre (100) d'observations, représentent, avec une certaine approximation la marche réelle de chacune des dimensions considérées, nous avons calculé, en dehors de la courbe de 100 tailles, quatre autres séries inscrites sur le tableau suivant, qui nous donne en même temps l'indice d'oscillation, *r*, avec les poids respectifs, P, par rapport à l'ordonnée maxima du bi-iliaque, en mesure absolue, ordonnée la plus haute de notre diagramme.

Tableau montrant la similitude de marche de différents groupes de tailles :

	r	P
Bi-iliaque	10 55	100 00
100 Juifs de Blechmann	36 35	8 40
4219 Juifs du bassin de la Vistule	40 78	6 71
1971 Juifs du nord-ouest de la Russie.	42 54	6 14
21839 Polonais	43 71	5 81
934 Samogitiens.	44 49	5 62

On reconnaît que les poids proportionnels des quatre autres groupes, quoique déduits d'un grand nombre d'observations, sont sensiblement égaux au poids proportionnel du cinquième groupe, déduit de 100 observations seulement.

Si l'on traçait sur notre diagramme les courbes schématiques de ces quatre différents groupes de tailles, elles se confondraient, on voit dans quelle mesure, avec la courbe des tailles.

Nous avons calculé de même pour les dimensions relatives, deux autres courbes dont nous indiquons, de même, les résultats dans le tableau suivant :

Tableau montrant la similitude de marche des circonférences du thorax, rapportées à la taille = 100.

	r	P
Bi-iliaque.	0 655	100 00
1971 Juifs du nord-ouest de la Russie.	1 868	12 30
100 Juifs de Blechmann	1 940	11 40
4229 Juifs du bassin de la Vistule.	1 969	11 06

Ici les courbes non seulement se rapprocheraient de la courbe des circonférences du thorax de notre diagramme, mais même elles se confondraient avec elles.

D'après tout ce qui précède, il nous semble donc légitime de considérer nos deux diagrammes comme figurant réellement la marche des dimensions précitées. Ces deux graphiques nous permettent d'embrasser d'un

coup d'œil les aspects différents que prennent les mesures du corps selon qu'on les envisage en elles-mêmes ou comparées à l'une d'entre elles.

C'est la première fois, croyons-nous, qu'on a tracé ce genre de courbes pour l'ensemble du corps humain.

Nous nous proposons de faire le même travail pour les populations au milieu desquelles vivent les Juifs.

Qu'il nous soit permis, en terminant, de résumer aussi brièvement que possible les autres applications qu'il serait utile de faire, nous paraît-il, de ces courbes schématiques.

1° Tracer simultanément, sur un même diagramme, la courbe schématique avec la courbe empirique de chaque grandeur. Par la comparaison de ces courbes, on sera averti qu'il y a des causes perturbatrices si la courbe empirique ne concorde pas suffisamment avec la courbe schématique. Ces causes perturbatrices peuvent être soit d'ordre ethnique, soit d'ordre mésologique.

2° Tracer, sur le même diagramme, les courbes de chaque dimension, pour les différents groupes ethniques, afin d'apprécier comment, dans chacun d'eux, la marche de chaque grandeur présente, selon les âges et les sexes, des oscillations sans doute très considérables.

3° Tracer la courbe générale de chaque grandeur propre à une région géographique ou au globe tout entier.

Il y a lieu d'espérer que, de cette manière, on obtiendrait les éléments de comparaison suffisants pour en tirer des lois générales concernant soit les proportions du corps, soit les caractères ethniques propres à chaque groupe particulier.

M. Edouard GOLDSTEIN

DES CIRCONFÉRENCES DU THORAX ET DE LEUR RAPPORT A LA TAILLE

(RÉSUMÉ)

— *Séance du 20 août 1883* —

Du travail que nous avons présenté au Congrès, nous ne retiendrons aujourd'hui que quelques conclusions, sans les appuyer de données numériques et de démonstrations qui auraient exigé trop de place. Nous nous proposons de traiter ce sujet à fond en temps et lieu.

Étant admis que la circonférence absolue grandit avec la taille, tandis que le rapport de la circonférence à la taille diminue avec cette dernière, on peut,

au moyen de la méthode dite de Cauchy, déterminer des coefficients de proportionnalité entre ces grandeurs. A l'aide de ces coefficients, étant donnée une taille moyenne à laquelle correspond une circonférence moyenne, absolue ou relative, dans un groupe donné, on pourra obtenir par le calcul la circonférence correspondant à une taille quelconque.

Cela étant posé, il s'ensuit :

1° Que les coefficients de proportionnalité déterminent dans quelle mesure la circonférence absolue grandit avec la taille et dans quelle mesure le rapport diminue ;

2° Qu'étant donné un groupe d'hommes à poitrine large et un groupe d'hommes à poitrine étroite, il est évident que le premier aura un coefficient plus fort que le second et que, par conséquent, on pourra déterminer le rapport des variations correspondantes des tailles et des circonférences dans l'un des groupes par rapport à l'autre groupe;

3° Que les hommes de grande taille, ayant toujours une circonférence relativement plus petite que celle des hommes de petite taille, auront le désavantage sur ces derniers dans la lutte pour l'existence;

4° Que, dans des conditions difficiles de lutte pour l'existence, c'est la circonférence qui gouverne la taille en éliminant peu à peu les hautes statures plutôt qu'elle n'est gouvernée par elle; et que, en conséquence, la phtisie pulmonaire aura plus de prise sur les hommes de grande taille que sur les hommes de petite taille : ce qui, en effet, paraît avoir lieu ;

5° Que les hommes dont la circonférence rapportée à la taille est au dessous de 50 pour 100 pouvant être considérés comme inaptes au service militaire, et que les Juifs de Russie présentant en général cette faible circonférence, la principale caractéristique de ce groupe sera l'inaptitude militaire ainsi considérée.

En jetant un coup d'œil sur cet ensemble de résultats, nous croyons être en droit d'affirmer qu'on peut considérer le calcul des probabilités et la méthode de Cauchy que nous avons appliquée pour la recherche des coefficients de proportionnalité comme de puissants moyens d'investigation au service de l'anthropométrie.

M. le Docteur MAGITOT

A Paris.

OBSERVATIONS SUR LES OS INTERMAXILLAIRES

— Séance du 20 août 1883 —

M. le Docteur E.-T. HAMY

Conservateur du Musée d'ethnographie, aide-naturaliste au Muséum.

LES HABITANTS PRIMITIFS DE LA BASSE ORNE

— *Séance du 22 août 1883* —

I

Le cours inférieur de l'Orne, en aval de Caen, était autrefois bien différent de ce qu'il est aujourd'hui. La rivière, canalisée, relie maintenant presque en droite ligne Benouville à Ouistreham, tandis que, divaguant jadis au milieu des terrains plats qui s'étendent entre ces deux localités à gauche et à droite, Amfréville, Sallerelles et Merville, elle décrivait, avant d'atteindre l'embouchure, les coudes les plus capricieux.

La mer remontait assez haut dans l'estuaire, il y a cinquante ans encore, pour que le flux se fît sentir jusqu'aux abords de Caen, et la carte de l'état-major nous a conservé le détail des anciens bras de la rivière et des îlots de sable que les eaux contournaient depuis la basse Écarde jusqu'au banc des Oiseaux.

Les fouilles pratiquées par l'Administration des ponts et chaussées depuis 1787 jusqu'à nos jours, pour établir le port de Caen et le relier à

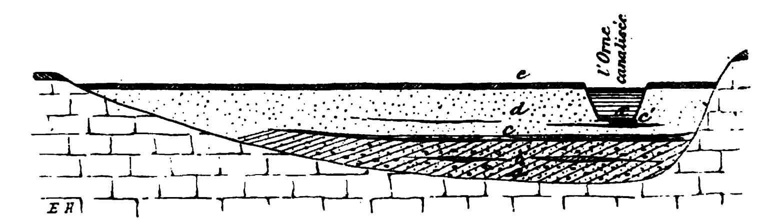


Fig. 100. — Coupe de la basse Orne au niveau de Benouville.

a — Gros galets roulés, unis par un sable glaiseux;
b — Noyaux lenticulaires de sable ou de vase intercalés au milieu des galets;
c, *c'* — Tourbes ou vases argileuses;
d — Tangue, sables graveleux, grisâtres ou noirâtres;
e — Terre des prairies;
x — Point où le crâne a été découvert.

Ouistreham par le nouveau canal, ont permis de constater à diverses reprises, au-dessus de la craie dans laquelle est creusé le lit de l'Orne, la superposition de plusieurs dépôts fluvio-marins d'importance et de nature fort diverses.

Ce sont d'abord de gros galets roulés (*a*) unis par un sable glaiseux parfois assez compact pour former une sorte de poudingue. Au milieu de ces

bancs de cailloux s'intercalent de place en place (*b*) des noyaux lenticulaires de sable ou de vase irrégulièrement distribués.

Au-dessus des galets roulés, se rencontrent des dépôts de tourbe (*c*) plus ou moins étendus, remplacés ailleurs par des vases argileuses.

La *tangue* (*d*), amas de sables graveleux grisâtres ou noirâtres, forme au-dessus de la tourbe ou de la vase une couche généralement assez puissante, que surmonte l'humus de formation récente qui forme la *terre des prairies* (*e*).

La couche inférieure (*a*) est relativement ancienne. C'est dans cette couche qu'ont été découvertes, au pont de Vaucelles, en 1787, les antiquités vraisemblablement *néolithiques* dont j'ai déjà parlé ailleurs. C'étaient, avec des restes de cerf, de sanglier, de cheval, de bœuf et de chien, des bois travaillés de main d'homme et une pirogue renversée qui recouvrait des ossements humains, parmi lesquels une tête et deux fémurs (1).

J'ai examiné avec grand soin, au musée de la Faculté des sciences de Caen, cette tête qui reproduit, jusque dans les moindres détails, l'ossature des crânes de Cro-Magnon, Laugerie-Basse, etc. Je ne reviendrai sur la détermination que m'a suggérée son étude que pour rappeler en passant que le fait ethnique ainsi constaté est bien loin de se présenter isolé. De Boulogne à Saint-Nazaire, la grande majorité des têtes humaines trouvées dans les dépôts anciens des estuaires appartiennent, en effet, au type humain si bien caractérisé que présentait le naufragé trouvé sous la pirogue renversée de Vaucelles.

II

Les tourbes et les vases superposées aux cailloux roulés dont il vient d'être question, n'avaient fourni aucun document archéologique qui autorisât à leur assigner une date relative (2), aucune pièce anthropologique qui permît de déterminer le type de l'homme contemporain de leur dépôt, lorsqu'une découverte récente est venue nous mettre en main les restes d'un sujet enfoui dans ces dépôts, bien au-dessous du sol actuel de la basse vallée de l'Orne.

(1) Le 10 septembre 1737, les ouvriers (qui fondaient les piles du pont de Vaucelles à Caen), pénétraient sous la tourbe à 23 pieds de profondeur... dans un banc de poudingue de 3 à 4 pieds d'épaisseur *formé par un amas de cailloux et galets unis par un sable glaiseux*.

« Le métal fit complètement défaut dans cette couche ; peut-être s'y trouvait-il des pierres travaillées, mais, en 1787, on n'avait pas encore appris à les reconnaître. Les animaux appartenaient d'ailleurs à la faune actuelle. On vit successivement sortir de la fouille, du 10 au 14 septembre, une corne de cerf, une dent de sanglier, une tête de cheval, deux cornes de bœuf, une demi-mâchoire inférieure de chien, puis un champignon de chêne, des bois travaillés de main d'homme et enfin une pirogue renversée et recouvrant des ossements humains, parmi lesquels une tête et deux fémurs exhumés à un pied en contre-bas du canal le 14 septembre. » (E.-T. Hamy, *Notes pour servir à l'anthropologie préhistorique de la basse Normandie*, I. *Le crâne du pont de Vaucelles* (Ext. des *Bull. de la Soc. d'Anthropol. de Paris*. Paris, Hennuyer, 1879, br. in-8°, p. 5.)

(2) La *tangue* qui les surmonte recèle déjà jusque dans ses plus grandes profondeurs des débris appartenant à la période historique. Les procès-verbaux des fouilles que j'ai cités dans le travail mentionné ci-dessus (p. 2-3) font connaître que du 23 au 31 juillet 1787 un certain nombre d'objets

C'est à Benouville qu'a été faite, en 1880, cette intéressante trouvaille. On approfondissait le canal, en face le vieux camp romain qui du haut de la petite falaise de Benouville domine l'estuaire. La drague travaillait au-dessous de l'ancien lit de la rivière, à 6 mètres en contrebas des prairies (1), vers la limite de la tourbe et de la tangue, lorsqu'elle rencontra un crâne qui fut ramené malheureusement incomplet à la surface.

M. Eug. E. Deslongchamps, averti de cette découverte dont il comprenait l'importance, s'empressa de faire auprès du conducteur des travaux les démarches nécessaires, et le crâne de Benouville est aujourd'hui déposé, à

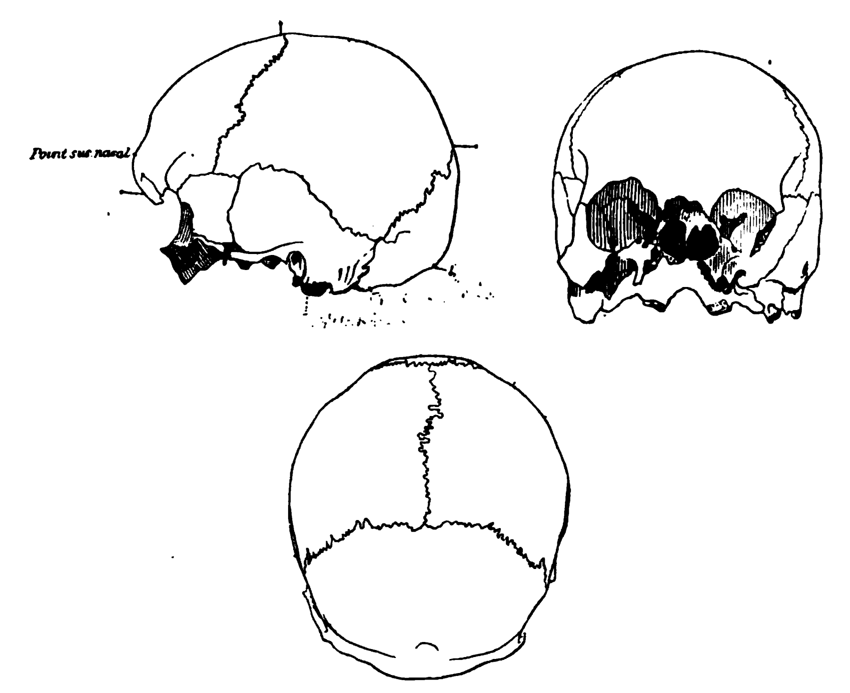


Fig. 101, 102 et 103. — Crâne de Benouville vu de profil, de face et par dessus.

côté de celui de Vaucelles, dans une des vitrines du musée de la Faculté des sciences de Caen.

Les figures ci-jointes représentent cette pièce, vue de profil, de face et

avaient été extraits « au haut du canal » et « sur une longueur d'environ 30 pieds » prise du batardeau de section d'une couche de sable « très graveleux et noirâtre formé de débris de quartz ». Ladite couche gisait entre 16 et 18 pieds de profondeur (5 pieds plus haut par conséquent que celle d'où sortirent plus tard la pirogue et le squelette). Une ancre de fer « bien conditionnée », un petit pot de terre, une tête de chien, une tête de sanglier « bien reconnaissable », un « côté de mâchoire » du même animal, une mandibule et plusieurs autres os humains, un morceau de charbon, des débris de bois portant des traces de travail, furent successivement mis au jour, et l'ingénieur conclut de cette série de découvertes qu'il y avait eu dans cet endroit un naufrage, puisqu'on y avait rencontré des débris « bien caractéristiques de navire ». Deux pièces de monnaie furent recueillies peu après et dans les mêmes parages, mais elles étaient trop mal conservées pour qu'on pût tirer de leur présence dans les fouilles des renseignements sur l'époque de l'enfouissement des objets qu'elles accompagnaient.

(1) La prairie est en ce point à 4 mètres au-dessus du niveau de la mer; le crâne gisait donc à 2 mètres au-dessous de ce niveau.

par dessus. Il est aisé de constater tout de suite qu'elle appartient à un type céphalique entièrement différent de celui de l'homme de Vaucelles. Ce dernier était dolichocéphale, avec l'indice 73.29; l'homme de Benouville est brachycéphale. Il est tout à la fois plus court (d. a. p. 170) et plus large (d. tr. max. 144), que celui auquel je le compare et sa brachycéphalie se caractérise par l'indice 84.70.

De telles différences dans les proportions générales impliquent nécessairement de nombreuses différences secondaires qui doivent affecter l'une après l'autre chacune des pièces osseuses de la tête, dans ses rapports et dans ses formes.

La description du crâne de Benouville s'éloigne, en effet, considérablement de celle de la tête de Vaucelles.

Il se compose de la voûte presque complète (l'apophyse mastoïde gauche est seule détruite) et du malaire droit, qui représente tout ce qui reste de la face. La coloration brune des os est tout à fait comparable à celle des portions de squelette qui ont longtemps séjourné dans la tourbe; mais une couche grisâtre, d'aspect vaseux, dissimule presque partout cette teinte que le lavage fait, du reste, réapparaître avec une grande facilité. Le tissu osseux, qui ne montre aucune altération pathologique, est d'une densité considérable; son épaisseur ne dépasse pas 4 millimètres au niveau des bosses frontales, mais atteint 5 millimètres vers la suture coronale, pour descendre à 3 1/2 au niveau des bosses pariétales.

Les sinus frontaux sont d'un développement moyen; les arcades sourcilières, légèrement déprimées au niveau de la glabelle, se prolongent en s'atténuant par deux courbes symétriques et régulières des deux côtés du plan médian antéro-postérieur. Quelques denticulations, apparentes entre la glabelle et la suture fronto-nasale, représentent seules le médio-frontal.

La courbe frontale s'élève à peine oblique jusqu'aux bosses, pour s'infléchir doucement à partir de ce niveau vers le bregma situé à 126 millimètres. On n'y voit pas de bosse médiane apparente, mais les bosses latérales s'y montrent bien accusées. Les régions temporales du frontal sont saillantes, mais de faible étendue.

Les pariétaux montrent dans tous les sens des convexités régulières et continuent sans modification les courbes du frontal; la ligne temporale est peu marquée, surtout en arrière, et les bosses sont presque complètement effacées. On ne constate aucune trace de voussure sagittale, aucun méplat postérieur.

L'écaille occipitale se renfle quelque peu au-dessus de l'inion. La ligne courbe supérieure ne présente aucune particularité intéressante, la protubérance externe n'offre rien de remarquable, mais les saillies et les dépressions musculaires de la portion inférieure de l'écaille sont toutes visibles et la

région cérébelleuse, peu développée en surface, présente des renflements remarquablement accusés.

Les sutures, toutes ouvertes, sont généralement assez simples : on n'y voit aucun os wormien, mais il est resté à chaque angle externe de l'écaille occipitale des traces d'épactal que l'on peut suivre sur une longueur de 14 millimètres à droite et de 12 millimètres à gauche.

La portion squameuse du temporal, relativement peu développée, est subtriangulaire, à peine quelque peu convexe, et les contours s'en montrent très faiblement denticulés. L'apophyse mastoïde est forte, quelque peu projetée en dehors et porte des empreintes musculaires robustes.

La face, représentée, je l'ai déjà dit, par le seul malaire droit, devait être d'un développement transversal relativement médiocre; le diamètre biorbitaire n'atteint pas 105 millimètres. L'orbite, quadrangulaire, aux angles émoussés, est haut pour sa largeur, et la racine du nez se montre relativement épaisse.

III

Si l'on rapproche la description que l'on vient de lire de celle que j'ai donnée du crâne de Vaucelles dans les *Bulletins de la Société d'Anthropologie de Paris*; si l'on juxtapose les chiffres que fournit la mensuration détaillée des deux pièces, on constate fort aisément qu'il n'existe que bien peu de traits communs entre les deux sujets mis en présence.

MESURES COMPARÉES DES CRANES DE VAUCELLES ET DE BENOUVILLE.

	Pont de Vaucelles	Benouville.
Capacité crânienne	»	1315? (1)
Diamètre antéro-postérieur maximum	191	170
— — iniaque	186	163
— transverse maximum	140	144
— — bitemporal	135?	142
— — biauriculaire	121?	127
— — bimastoïdien	106?	»
— — frontal maximum	118	122
— — frontal minimum	100?	101
— — occipital maximum	»	105
— vertical basilo-bregmatique	»	123
— biorbitaire externe	109	105?
— — interne	96	97
— interorbitaire	»	27?
— bizygomatique	132	»
Courbe horizontale totale	532	505
— — préauriculaire	250	250
— transverse totale	453?	443
— — supérieure	315	303
— antéro-postérieure frontale cérébrale	109	107
— antéro-postérieure frontale totale	134	126
— — pariétale	127	111
— — occipitale	121	107

(1) Ce chiffre est trop faible. Le cubage n'a pas pu être poussé jusqu'au bout par crainte de briser la pièce.

			Pont de Vaucelles	Benouville.
Trou occipital, longueur			»	33
— largeur			»	30
Ligne naso-basilaire			»	96
Indices céphaliques.	longueur = 100	largeur	73,29	84,70
		hauteur	»	85,41
	largeur = 100	hauteur	»	72,35

Autant le crâne de Vaucelles se rapprochait de ceux des hommes de la Vézère, autant celui de Benouville ressemble au contraire à ceux que Broca qualifiait de Celtes, parce qu'il voyait le type ethnique qui les caractérise prédominer surtout dans la Celtique de César.

Les crânes auvergnats, pour ne citer que la plus remarquable des séries étudiées par Broca, offrent, en effet, des proportions générales très voisines de la pièce de Benouville; l'indice de longueur-largeur des têtes masculines mesurées par Broca donne le chiffre 84.45; et les rapports de la hauteur à la longueur et à la largeur égalent 87.33 et 73.58 (1). Ils sont, il est vrai, sensiblement plus volumineux en tous sens (2); et particulièrement plus développés dans leurs régions pariétale et surtout occipitale (3), mais la région frontale s'y montre fort semblable à ce que nous la voyons sur la tête que nous venons d'examiner.

Les détails morphologiques relevés dans notre description se retrouvent d'ailleurs, pour la plupart, dans celle des crânes auvergnats et les figures qui en ont été données ressemblent de très près aux nôtres.

La découverte de Benouville, s'ajoutant à celle de Vaucelles, vient confirmer une fois de plus la superposition, sur notre sol, à la race des Troglodytes de la Vézère (Cro-Magnon, Laugerie, etc.) de celle que Broca considérait comme celtique, et que je suis bien plus disposé, pour mon compte, à assimiler aux Ligures, dont l'établissement, antérieur à celui des vrais Celtes, a certainement embrassé la plus grande partie de la Gaule au début de la période historique.

(1) Les mêmes chiffres sont 84.70, 85.41 et 72.35 sur le crâne de Benouville.

(2) Rappelons que leur capacité est de 1,598; que leurs diamètres antéro-postérieur, transverse et basilo-bregmatique égalent 178, 150 et 131; que leur courbe horizontale totale est de 524; la transverse totale de 451, etc.

(3) La courbe pariétale atteint 123; l'occipitale, 116; le diamètre occipital maximum est de 115; et l'horizontal post-auriculaire s'élève à 280.

M. le Docteur PRUNIÈRES

De Marvéjols (Lozère).

LES TROGLODYTES ET LES DOLMÉNIQUES DES CAUSSES LOZÉRIENS

— Séance du 22 août 1888 —

On définit la période néolithique en disant qu'elle a été très longue et caractérisée par des populations nombreuses, mélangées et métissées; par l'agriculture et les animaux domestiques; par la hache polie, la jadéite, l'ambre, l'aurore du bronze, etc. On ajoute que les hommes de cette époque enterraient leurs morts, avec le même mobilier funéraire, dans les cavernes naturelles ou artificielles, et aussi dans les dolmens, qui ne seraient, au fond, que des cavernes artificielles.

J'ai fouillé vingt-cinq ans cavernes et dolmens, et je crois pouvoir dire que cette définition est, pour moi, comme celle d'un auteur qui, écrivant l'histoire des États-Unis depuis le début de l'ère chrétienne, se bornerait à nous dire que cette contrée a eu des populations de toutes couleurs métissées et mélangées; l'agriculture et les animaux domestiques de l'Europe remplaçant le gros gibier; les armes à feu; la vapeur, etc...

Mais l'anthropologiste qui étudierait les États-Unis comme j'étudie les causses s'apercevrait vite que si les populations y sont nombreuses et métissées, elles ne l'ont pas été toujours.

Que pendant de longs siècles il n'y eut que des Peaux-Rouges.

Que les envahisseurs sont arrivés tard.

Que le mélange des races et des civilisations s'est fait successivement, et non simultanément.

J'ai l'honneur de vous apporter aujourd'hui le résultat de mes six dernières années de fouilles.

Le nombre des cavernes sépulcrales actuellement explorées par moi est de onze; le nombre des dolmens dépasse cent vingt.

J'ai déposé sur le bureau de nombreux crânes et os provenant de ces nouvelles recherches. Vous voudrez bien les faire circuler pendant ma communication.

A la vue de ces os, une chose frappe tout d'abord : c'est cette admirable conservation qui émerveilla Broca à l'Homme-Mort. C'est là une question de terrain. Du reste, veuillez considérer cette nombreuse série d'os et de mâchoires inférieures d'oursons d'une caverne à *ursus spelæus*. Dans ces mâchoires de fœtus d'ours, pas une dent n'est sortie de l'alvéole; les tibias, les humérus, etc., n'ont que quelques centimètres; et ces os sont aussi

ussi bien conservés que les os humains de mes cavernes. En pas-
ignalerai de belles exostoses sur les vertèbres d'ours adultes, sur-
noitié de fémur d'ours gigantesque, cassé pendant la vie et qui a
nt suppuré sans guérir. Cet os a été trouvé, presque au même
juc la belle hache de Saint-Acheul que voici, la première de ce
'ai recueillie en Lozère. L'homme qui a laissé ce silex peut-être
rps d'un *ursus spelæus*, était bien le prédécesseur de ceux dont
r. En était-il l'ancêtre?

rne du Grand-Ours est au fond de la gorge du Tarn, dont les
ıx atteignent un niveau qui n'est guère que d'une dizaine de
dessous du sol de la caverne quaternaire.

ı de cet antre, à un niveau à peine supérieur, est une de mes
pulcrales.

ximité, cette hache de Saint-Acheul, firent que je me demandai
ait pas, dans mes cavernes sépulcrales, quelques os de la faune
s que notre ignorance a cru entrevoir entre les deux âges de la

ovenant de ces cavernes, divers os et cornes n'existant pas dans
ıs (1). Ce sont des cornes de bouquetin, plus grosses que les
; cornes de la forte race bovine d'Aubrac; des cornes de cha-
core ces objets avec spires creusées en tire-bouchons, si blancs
de l'ivoire.

re un objet lisse, luisant, conique comme un bout de corne,
os bout. Est-ce un os, est-ce une corne?

faire remarquer que tous les os à moelle sont ouverts. Tous
te faune seront décrits dans un mémoire subséquent.

ant, je vais exposer sommairement aujourd'hui : 1° la des-
deux races néolithiques de mes causses; 2° celle du mobi-
chacune de ces races; 3° celle de leurs tombeaux.

I

e les crânes de mes dolmens sont de types divers : brachycé-
ticéphales, et parfois d'une grande dolichocéphalie. Ce sont

ıisse de ces os vient d'être envoyée à M. A. Gaudry, sous l'égide de notre vénéré
trefages.
sement touchant, M. Gaudry m'a honoré d'une réponse dont voici quelques extraits :
vec de très fortes cornes.
s, de grande taille.
s.
Il y a des membres très grêles comme dans nos vaches bretonnes, etc.; sans
commencé à domestiquer les petits bœufs de préférence aux gros animaux plus

ıpérieure d'*ursus ferox*. Je suppose qu'elle provient d'un gisement plus ancien.
canis familiaris, etc. »
d'*ursus ferox*, avec quelques autres, proviennent des couches inférieures du
-Chaudes.

là les crânes de ces races *mélangées et métissées* qu'on attribue à l'époque néolithique.

Dans ceux de mes cavernes, c'est l'unité de type. Ces crânes des troglodytes sont si longs, comparés à certains des dolmens, que les Peaux-Rouges, qui ont leur tribu des Têtes-Plates, pourraient, dans leur langage imagé, donner aux premiers le nom de têtes de lévriers; et aux seconds, celui de bouledogues.

Tout le monde connaît ici l'étude magistrale, devenue classique, de Broca. sur les crânes de l'Homme-Mort.

On connaît de même la bien plus grande série des crânes de Beaumes-Chaudes.

M. Topinard a publié, tirés des registres de Broca, les indices des crânes des trois séries précédentes. On sait ainsi que l'indice moyen de Beaumes-Chaudes atteint à peine 72° et que certains crânes de ce gisement n'ont que 66°, tandis que tel crâne de mes dolmens dépasse 89°. Le n° 1 de la série donnée au musée Broca, peut supporter la comparaison avec les crânes brachycéphales étudiés en Bretagne, en Auvergne ou en Savoie.

Qui nous dira combien de siècles les primitifs habitants des causses ont vécu seuls dans leurs cavernes? Quoi qu'il en soit, cette population était très homogène, peut-être la plus homogène connue. On sait combien ce fait avait frappé Broca à l'Homme-Mort. Que dirait aujourd'hui le maître, en voyant les bien plus pures séries d'Almières, d'Aragon, de Beaumes-Chaudes, etc.?

Je ne distingue ces crânes que par la couleur de la terre de chaque gisement et par le secours des numéros. En voici un certain nombre provenant des grottes d'Almières, d'Aragon, des Monts, de Girons, d'Inos, etc. Après leur uniforme dolichocéphalie, vous remarquerez leur vaste cavité; le peu d'épaisseur de leurs parois; la forme des orbites; celle des narines, etc., c'est-à-dire tous les caractères décrits sur les plus purs types de l'Homme-Mort.

Mais les cavernes n'ont pas que des crânes entiers. Certains sont désarticulés, d'autres cassés, même cassés violemment. Or, on n'a qu'à rapprocher une partie d'un de ces derniers crânes de la partie correspondante d'un crâne entier pour se convaincre qu'il n'y a là qu'une seule race.

Voici, d'un autre côté, deux coronaux du dolmen de Montgros. Ce dolmen a donné un mélange de beaux crânes brachycéphales et dolichocéphales dont certains sont au musée Broca. Chacun de ces coronaux appartient à une de ces deux races. Vous pouvez voir, à distance, les différences qu'ils présentent : le premier, large et court, n'a que 12 centimètres de longueur, avec un diamètre frontal minimum de 11 centimètres; le deuxième, plus étroit pourtant, a une longueur de 136 millimètres.

Si vous mesurez les fémurs que voici, vous trouverez les mêmes diffé-

Il est vrai qu'ici il y a des degrés, et que j'ai fait choix des types caractéristiques. Or, voici deux fémurs masculins, longs tous les 45 centimètres, et chosis l'un dans les cavernes, l'autre dans les lolmens. Mesuré au milieu, le premier donne 36 millimètres ur d'avant en arrière, et seulement 27 dans le diamètre transverse. ıque le contraire de l'os des dolmens, qui a 32 millimètres trans- ›nt et seulement 26 dans son diamètre antéro-postérieur.
férences sont plus grandes encore sur les tibias.
à la taille, c'est une étude tout entière à refaire, et je m'en Broca trouva la taille médiocre à l'Homme-Mort. Mais, dans la e mes cavernes, les fémurs dépassant $0^m,47$ ne sont pas rares. les cavernes si *longtemps sèches*, c'est là moins qu'un minimum. nt des fouilles, les os des dolmens sont plus forts que ceux des c'est dû à l'humidité. En se desséchant, ils diminuent rapide- ourd'hui, les caussenards dolichocéphales sont plus grands que céphales.
n'est pas seulement sur les crânes et sur quelques os longs que es différences, je les observe sur toutes les pièces du squelette. ques années, je cueillis un brachycéphale pur, tout seul dans . Quand je voulus envoyer ce squelette à Broca, il manqua s courts. J'eus la pensée, pour qu'on pût le monter, de rem- os perdus par des os similaires de l'Homme-Mort, que leur ferait distinguer. Je dus y renoncer : à longueur égale, les os ytes étaient plus effilés que ceux du dolménique. Sur ce beau es humérus sont à peine tordus; serait-ce aussi un caractère

e la tête et de la face, les brachycéphales étaient plus larges de :t du bassin.
lus large sternum de mes dolmens à côté du sternum le plus caverne. Le premier s'est énormément réduit par la dessicca- core 48 millimètres de largeur, entre deux des cavités qui re- cartilages costaux; le deuxième, au même point, n'a que es, mais il est plus long.
ences analogues s'observent sur les sacrum.
formulé, au moins pour moi, les deux aphorismes suivants :
s troglodytes, tous les os, comme le crâne, prennent leur plus ppement d'avant en arrière.
s brachycéphales, le plus grand développement se fait laté- n côté à l'autre.

II

Les différences ostéologiques ci-dessus ne sont pas plus grandes que celles que montre le mobilier funéraire des dolmens, comparé à celui des grottes d'habitat des troglodytes, *qui ne paraissent guère avoir eu l'habitude de déposer des objets votifs auprès de leurs morts*. On connaît le désespoir de mes fouilleurs explorant le grand ossuaire de Beaumes-Chaudes. La même pauvreté, en objets d'industrie, a été constatée dans toutes mes cavernes sépulcrales.

Ici, point de ces belles lames en silex exotique, ni de ces dards caractéristiques des dolmens, si ce n'est dans les os des autochtones. Il y a cependant beaucoup de silex dans les grottes d'habitat; mais ce sont des pointes à peine retouchées; des lames, des grattoirs, des racloirs, etc., le tout en mauvais silex du pays. J'ai recueilli des lames en cristal de roche (abondant sur le plateau granitique).

Dans mes dolmens, la hache polie est rare : ce n'est plus qu'un simulacre, un objet votif. C'est déjà un souvenir, la céraunie ! J'ai recueilli une hachette qui n'a que 25 millimètres de long, et j'ai vu la pareille au musée de Vannes. A Nantes, j'en ai présenté une en jadéite transparente dont on a voulu faire trois hachettes presque microscopiques. Dans un dolmen, j'en ai trouvé deux en schiste tendre tombant en poussière, posées chacune près de la joue d'un enfant.

Dans mes cavernes, la hache polie ne se trouve pas dans les sépultures, mais bien dans les grottes d'habitat. Là, les haches avec leur gaine en bois de cerf sont relativement nombreuses ; et c'est la hache sérieuse, la hache de service, faite avec les quartz et les gneiss roulés du lit du Tarn.

J'y ai colligé quelques morceaux de sanguine, et deux ou trois cailloux creusés.

Dans mes dolmens, l'os est utilisé en grains de collier, en boutons, en pendeloques. On l'a aiguisé en fins poinçons, etc. Jamais, je ne le trouve transformé en arme redoutable.

C'est le contraire dans les cavernes : ici, on en a fait surtout de fortes armes; les poignards sont faits avec les humérus des grands ruminants; sont nombreuses les pointes destinées à armer les épieux, les lances, les traits. Ce sont de fortes esquilles d'os longs, parfois polies sur toute leur longueur, le plus souvent à la pointe seulement; les bords des cassures restant irréguliers, tranchants, dangereux. Voici des côtes refendues; de forts éclats aiguisés en ciseaux, etc.

Les andouillers du cerf faisaient des poignards robustes, peu fragiles; on sciait le gros bout et on aiguisait la pointe.

Ici n'existe ni l'os pendeloque, ni la pendeloque en général. On n'y trouve aucune de ces pendeloques triangulaires avec deux trous de suspen-

schiste noir ou en calcaire blanc, que mes fouilleurs appellent
eurs », parce qu'elles ressemblent vaguement à un bijou primitif
s femmes portent au cou.
e perles en os non plus. Il en est des parures comme des armes,
presque rien! Je n'y ai guère cueilli que quelques grandes perles
ctite, renflées au milieu et aux deux bouts. La grotte Saint-Jean-
dans l'Aveyron, avait donné une de ces perles. J'en recueillis jadis
Homme-Mort.
urs, *jamais rien d'exotique!* Dès lors, y font défaut les grains de
n coquillage. Dans mes dolmens, ces colliers sont tantôt faits avec
lle entière, les cérithes, les pétoncles, les dentales, surtout les
lles ; tantôt avec les coquilles découpées en rondelles de formes
mais toujours percées d'un trou.
quilles, toutes marines, n'existent pas dans mes cavernes.
ıtre, les unio, les mulettes sont abondantes dans les grottes d'ha-
sentes dans les dolmens. M. Fischer en a attribué une valve à la
itana margaritifera, espèce de mulette de la France centrale ac-
l y a des mulettes sur les bords de la Bès, dans l'Aubrac, et sur
uelques ruisseaux de la Margeride.
rne des Fadarelles, à Inos, a donné de très beaux crânes dans la
fond fermée par la stalagmite. Dans l'antigrotte, *où on a réen-
époque romaine*, j'ai recueilli quelques grains de cardium et des
du *mytilus* GALLOPROVINCIALIS (Fischer).
ossuaire d'Almières, j'ai cueilli un cristal de roche d'une eau
gros comme un bouton, seul, isolé, mais avec son pédoncule de
mitive.
irai rien des poteries des troglodytes : j'en ai parlé dans mon
le l'Homme-Mort. Elles sont souvent d'une pâte plus grossière,
es et avec des formes spéciales.
ıt ce que mes cavernes m'ont donné en objets d'industrie.
dent que leurs habitants ne sortaient pas de leur pays : ils ne
ent ni les rivages de la mer et ses coquilles, ni le pays du beau
'avaient pas de relations commerciales qui leur auraient donné
'ambre, les beaux colliers, etc.
ue les pendeloques en os manquaient dans mes cavernes. Mais
s crâniennes y sont nombreuses et les dents percées fort va-
nes d'ours, de loup, de renard, incisives de bœuf, dents avor-
, défenses de sanglier; mais point de ces dents artificielles des
e j'ai décrites à Nantes.
dytes de Laugerie et de la Madeleine avaient toutes ces dents.
u livre de M. de Mortillet, *le Préhistorique*. Ce n'était donc pas
fait aux dolméniques.

Mais voici maintenant trois observations peut-être bien importantes :

1° J'ai décrit à Lyon les précautions des dolméniques pour fermer leurs tombeaux ; les troglodytes n'ont pas pris toujours autant de soins. Voici de nombreuses diaphyses d'os longs mangés, broyés aux deux bouts ; le carnassier n'a laissé que la partie la plus éburnée, mais pour avoir la moelle, il a avancé le plus possible sur le milieu. L'os reste ainsi transformé en une sorte de navette avec deux longues pointes symétriques à chaque bout. A Beaumes-Chaudes, j'ai compté 271 fémurs d'adultes ainsi évidés et mangés, sans compter ceux qui ont moins de mal. Les mâchoires inférieures elles-mêmes ont été mangées aux joues, etc.., et combien de vertèbres, de petits os ont été avalés entiers !.... Il en manque peut-être les trois quarts ! ! !

Toutefois, cette souillure des restes des morts par les carnassiers est moins fréquente dans les autres cavernes.

Il se pourrait que, pourchassés par l'ennemi, les malheureux troglodytes aient dû enterrer leurs morts en cachette et le plus rapidement possible. Faudrait-il penser que l'envahisseur allait fouiller jusque dans les sépultures, et les laissait ensuite ouvertes aux fauves ?

2° Je n'ai jamais constaté de traces de crémation dans mes cavernes.

3° Il a été recueilli dans quelques foyers, ainsi au tunnel de Beaumes-Chaudes indépendant des sépultures, quelques fragments d'os humains mêlés à d'autres os, brûlés et roussis par le feu.

Serait-ce un apport des carnassiers ? Mais ces fragments n'ont pas l'empreinte de leurs dents. Le même fait avait été constaté dans les foyers de l'Homme-Mort.

III

Chacune de mes deux races primitives avait ses tombeaux spéciaux. Les troglodytes portaient leurs morts dans les cavernes des ancêtres ; les conquérants dans leurs dolmens, *c'est-à-dire dans des monuments importés par eux et qui étaient bien dans leurs mœurs*. Ce qui le prouve sans réplique, c'est l'abondance de cavernes vierges qu'ils n'ont pas voulu utiliser, et qui leur eussent fourni, tout préparés, plus de sépulcres qu'ils n'ont élevé de dolmens.

Mes troglodytes ressemblent ostéologiquement à l'homme écrasé de Laugerie. Leurs os longs sont semblables à ceux de la Madeleine. Ils avaient évidemment traversé l'hiatus. Mais où et comment ? Tout ce que je sais, c'est que je les trouve ici aussi haut que je remonte dans les temps néolithiques. A Laugerie, à la Madeleine, ils chassaient le renne, le bouquetin, le chamois, le cerf de grande taille, l'*ursus ferox* ; travaillaient l'os et le silex, etc. Maintenant, ils n'ont probablement plus le renne, mais il leur

›uquetin, le chamois, le cerf de grande taille et ils ont connu rox. Ils ont oublié les arts, mais travaillent toujours le silex et le Midi, dès le début de l'ère néolithique, nous les trouvons par- ant leurs morts dans les cavernes : à Aurignac, à Cro-Magnon, à Baoussé-Boulbé, etc. Partout, cette race est encore pure, sem- le-même, parce qu'elle est seule !

›mme je l'ai dit en publiant mes découvertes de Beaumes- ın beau jour, un peuple nouveau plus fort au moins morale- ırut parmi ces populations primitives. Des sociétés nouvelles ıt dans les plaines riches, à climat tempéré, envahies les pre- Cazalis de Fondouce a trouvé les restes de ces populations dans des sépultures mixtes ; et M. de Baye, au Petit-Morin.

odytes du causse, entourés de hautes montagnes, vécurent en- ›lement longtemps ignorés, dans un coin du plateau central. tout eut été absorbé jusqu'au pied des monts, comme aujour- d des montagnes Rocheuses, les dolméniques arrivèrent, de roche, sur les causses. D'ailleurs, du côté du midi, ils ne pou- ıir le plateau central que par ce point, par le sud-ouest. Le st couvert par l'Aubrac ; le sud par l'Aigoual et les Hautes- est, par le mont Lozère et la Margeride.

sion dut se faire tard parce que mes dolmens, avec la jadéite, ronze, même le verre, annoncent une civilisation avancée et ›lations commerciales.

e les possesseurs du causse, se sentant forts derrière leur fossé les gorges du Tarn, défendirent leurs territoires de chasse. ècle dernier, ce même fossé couvrit d'autres pauvres proscrits ıussi mal armés qu'eux, les Camisards, et les rendit invin- armes contre le maréchal de Villars et les armées du grand é les os des victimes de l'antique guerre de l'indépendance, à ıdes, à Almières, à Aragon, à Pougnadoire.

publiai mon mémoire sur la distribution de mes dolmens ıités aux causses. Ce cantonnement parut contestable. On l y avait des dolmens sur le Lévézou touchant aux causses, appartenir. Ces dolmens, je les connaissais bien ; mais la n'était pas en cause, puisque j'avais cité les dolmens grani- retagne. J'avais même indiqué, en Lozère, des dolmens en mite des causses.

illeurs bien facile d'élever des dolmens sur le plateau gra- peu partout des blocs à dolmens gisent libres à la surface du raine glaciaire en a déposé des légions. De loin, sur les ı, sur les vertes prairies, on prendrait ces blocs pour des 'mis. Ailleurs, dans les affleurements du granit *in situ*, les

causes naturelles ont détaché de larges dalles qu'une nouvelle moraine emporterait facilement.

J'en dirai autant pour le basalte et les schistes. Les basaltes de l'Aubrac, souvent libres eux aussi, et parfois assez feuilletés pour servir à la toiture de petites constructions, se continuent avec les basaltes à dolmens du Cantal. Nos schistes affleurent en bancs souvent plus réguliers même que les bancs jurassiques.

Il fut dès lors bien évident, pour moi, que si les dolméniques ont construit des dolmens au milieu des nombreuses cavernes vides du causse, et n'en ont pas élevé sur nos autres plateaux, c'est que telle a été leur volonté.

Et cependant, je me demandais toujours, *in petto*, si j'avais assez cherché !

J'ai voulu refaire mon enquête, et j'y ai encore travaillé douze ans. Comme la première fois, je me suis fait aider par des amis qui m'ont souvent accompagné dans mes fouilles, et s'y sont passionnés. Je citerai M. Boudet, qui fouilla avec moi les dolmens de la Tieule, et est actuellement curé dans la plus belle région granitique... et encore les anciens instituteurs du causse, changés ailleurs. J'ai fait appel aux chasseurs, surtout aux paysans de ma clientèle qui connaissent toutes les pierres de leur héritage. J'ai cherché, fureté, interrogé, et ma carte de la région des dolmens reste aujourd'hui ce qu'elle était en 1872.

Pendant ces recherches, j'étudiais les populations actuelles des plateaux primitifs, et je constatais — non sans surprise — que les dolichocéphales descendants des autochtones des causses y étaient en grande minorité; tandis que les brachycéphales y forment parfois la population totale! Enfin, si je ne trouvais pas de tumuli-dolmens, j'y trouvais des tumuli simples analogues à ceux des causses.

J'ai dit, avant-hier, que sur les causses ces tumuli simples renfermaient la même population que les dolmens plus anciens.

Ces faits devaient me frapper; et je me demandai si la solution tant cherchée n'était pas là ; si les brachycéphales dolméniques, arrivés tard sur les causses, ne seraient pas arrivés plus tard encore sur les plateaux primitifs, c'est-à-dire à une époque où ils n'enterraient déjà plus que dans ces nouveaux tumuli.

Les neiges, que les dolméniques voyaient du causse même, sur les plateaux primitifs, pouvaient bien refroidir leur humeur envahissante. A altitude égale, en hiver, le causse est cent fois plus habitable pour des populations primitives, car « il mange la neige et boit l'eau ». D'ailleurs, la neige ne s'arrête pas dans les gorges du Tarn.

Sur les plateaux primitifs, à sous-sol imperméable, la neige séjourne de longs mois. Le gros gibier aurait pu y vivre si peu anciennement, qu'aujourd'hui le lièvre lui-même en hiver doit en émigrer; et s'il s'y oublie, il

is courir dans la neige, et se laisse assommer par le bâton des
n hiver, *les oiseaux eux-mêmes* émigrent de la vaste forêt
ui conserve bien plus la neige que les montagnes voisines plus
is seulement herbeuses.
moment où les troglodytes du causse chassaient encore le
le chamois, etc., animaux des climats froids, nos montagnes
us boisées et plus froides qu'aujourd'hui.
ait ainsi, les plateaux primitifs, couverts de neige une partie
ne pouvaient être habités en permanence. Il n'y a pas de
illeurs sur ce sol ; et de là, pour ces divers motifs, la rareté de
des autochtones.
les conquérants ont bien pu ne se répandre dans ces régions
s auront été assurés d'y pouvoir vivre.
is que, sur le causse, les autochtones de la plaine s'étaient unis
phales, et que le plus souvent les uns et les autres reposent
s dolmens. Quelques-uns se contentèrent d'adopter les mœurs
s, et élevèrent des *cibournios* pour leurs familles.
ntinuèrent à vivre de leur ancienne vie. Un jour vint où
se fit. Les autochtones « bravos » continuèrent à enterrer
ernes; si certaines paraissent ne s'être plus rouvertes après
nt surtout celles où je trouve les preuves de cette lutte. Mais,
, les cavernes reçurent longtemps encore les restes de ceux
ccepté le fait accompli. Telles sont les grottes d'Inos au
mens du Massegros, celle du Rouquet à la Tieule, etc., dans
grands dolmens. Peut-être celle de l'Homme-Mort.
ces dernières cavernes, comme dans les plus anciennes, il
lolichocéphales qui avaient gardé à peu près pur le sang des
les derniers temps, ils purent bien emprunter quelque
ilisation importée. J'ai mentionné quelques grains de car-
rotte d'Inos. A la Forge, il a été trouvé trois lames de

ous raconter la découverte des beaux crânes d'Almières,
hés au fond d'un *aven*, sous la deuxième salle de cette
ra pour le jour où je donnerai la description détaillée de
pulcrales.
e caverne sépulcrale d'Almières est un beau tumulus-
men d'Almières, comme celui de la Galine, comme ceux
nné des crânes brachycéphales et mésaticéphales mêlés
ales. Les cavernes voisines ne contenaient exclusivement
éphales. Ici ce sont les descendants des anciens maîtres du
de nouveau sous le soleil : ainsi, les Peaux-Rouges sou-
ue ont jusqu'ici enterré leurs morts suivant les rites des

ancêtres, non loin des nécropoles où s'élèvent les mausolées des populations nouvelles.

La fusion complète est faite maintenant et oubliée; mais elle ne fut peut-être définitive qu'en présence d'un grand danger commun aux uns et aux autres, comme une nouvelle invasion; ou à l'occasion d'un grand événement, comme la prédication du christianisme faisant des frères de tous les hommes.

M. le Docteur F. DELISLE

Préparateur au Muséum d'histoire naturelle.

ENQUÊTE SUR LA COLORATION DES YEUX DANS L'ARRONDISSEMENT DE VILLEFRANCHE DU LAURAGUAIS

— Séance du 23 août 1883 —

Les études ethnologiques, qui ont pour objet de distinguer les uns des autres les types ethniques qui ont concouru à former les populations modernes, sont de date récente et les procédés mis en usage ont varié avec les observateurs. Les uns, négligeant les observations sur le vivant, ont cherché la solution dans les textes anciens; les autres ont, au contraire, étudié les caractères de l'individu, mais de façons différentes. Ceux-ci ont cherché à reconnaître les éléments d'une population par l'inspection des individus des deux sexes que l'on rencontre dans les lieux publics, les places, les marchés, les églises, les spectacles, etc. On comprend combien doit être rapide, sommaire, incomplet et insuffisant un pareil mode d'observation et quelles chances d'erreurs inévitables il doit offrir. Ceux-là, pour agir avec précision, ont imaginé de faire des enquêtes régulières, capables de fournir des données vraiment scientifiques.

C'est ce procédé que nous avons mis en pratique pour rechercher quels éléments ethniques ont constitué la population actuelle de l'arrondissement de Villefranche-du-Lauraguais (Haute-Garonne).

Nous venons vous communiquer une partie des résultats de l'enquête que nous avons instituée.

Déjà, depuis plusieurs années, les pays voisins de la France, la Belgique, l'Allemagne, la Hollande, la Suisse, etc., ont mis en pratique le système des enquêtes anthropologiques, et les résultats obtenus ont été des plus sérieux, des plus probants.

vons adopté la méthode suivie par M. Vanderkindère pour l'en-
;e; elle a l'avantage d'être très simple et facile à mettre en pra-
caractères sur lesquels elle porte sont la couleur des yeux et
ux. Les yeux ont été divisés en quatre catégories : bleus, gris,
ıoirs ; les cheveux en roux, blonds, bruns et noirs. Dans la
s observations on indique les nuances qui ne rentrent pas dans
ıs indiquées.

art des enquêtes que nous avons signalées ont été pratiquées
oles par les instituteurs et elles ont porté sur un nombre consi-
jeunes sujets. Ainsi, dans l'enquête belge, pour n'en citer
ıombre des observations s'est élevé à près de 609,000. Notre
bien plus restreinte; elle concerne un arrondissement rela-
u peuplé et que le voisinage d'une grande ville a bien amoin-
bre des enfants examinés est d'environ 5,000.

ıx relever, dans cette enquête, quant à présent, qu'un seul
ir que les yeux clairs sont beaucoup plus fréquents dans le
rance qu'on ne le croit généralement.

n suivant montre comment sont réparties, par cantons, les
'eux et quelle est leur proportion dans chacune de ces circon-

.A COLORATION DES YEUX DES ENFANTS DES ÉCOLES DE L'ARRONDISSEMENT DE VILLEFRANCHE DU LAURAGUAIS.

ITONS	NOMBRE des ENFANTS	YEUX CLAIRS	YEUX BRUNS	YEUX NOIRS	YEUX non CLASSÉS	PROPORTION pour 100 des YEUX CLAIRS
. . . .	988	458	372	143	15	46.35
. . . .	736	352	243	120	21	47.82
. . . .	1175	465	563	125	22	34.89
. . . .	920	410	374	120	16	44.56
. . . .	729	274	332	104	19	37.58
. . . .	428	188	183	57	»	43.92
TOTAUX.	4976	2147	2067	669	93	

hiffres, on voit que si les yeux foncés sont plus fréquents
ıirs, bleus et gris, il est des cantons dans lesquels la pro-
que égale. Ainsi, dans le canton de Nailloux, le nombre
est de 352 et celui des yeux foncés, bruns et noirs, de 363;
:s yeux clairs est de 47,82 °/₀, celle des yeux bruns est de
aussi que la répartition des nuances, par canton, offre des
sidérables et que dans le canton de Villefranche nous

trouvons la proportion d'yeux clairs la plus basse, soit 34,89 °/₀ et le maximum pour les yeux foncés 58,55 °/₀. La proportion moyenne pour tout l'arrondissement de Villefranche du Lauraguais est de 43,14 °/₀ d'yeux clairs, et de 54,98 °/₀ d'yeux foncés.

En présence de ces faits, on est en droit de se demander à quelles influences ethniques il faut attribuer ce nombre considérable d'yeux clairs. Si l'on recherche quelles sont les populations qui ont successivement occupé la région, on voit que divers sont les types ethniques auxquels elles appartenaient. Les Ibères, au teint et aux yeux bruns, avaient remplacé ou peut-être continué la race de Cro-Magnon; les Ligures et les Celtes étaient venus après les Ibères, ils étaient de race aryenne et avaient les yeux plus ou moins foncés. Les invasions des tribus galates et germaniques amenèrent en Gaule un élément différent de ceux que nous venons d'indiquer, et à plusieurs reprises quelques-unes de leurs tribus se fixèrent dans cette région.

Ce furent d'abord les Volkes Tectosages et Arékomiques plusieurs siècles avant l'ère chrétienne; au commencement du v[me] siècle, les Wisigoths s'établirent dans la Gaule méridionale et l'occupèrent pendant près d'un siècle. Chassés par les Francs après la bataille de Vouillé, ils laissèrent en arrière de nombreux traînards, et une descendance sans doute considérable qui a conservé leurs caractères plus ou moins intacts. Enfin, une troisième invasion, plus terrible et dans tous les cas plus funeste, fut la croisade des Albigeois, qui amena une masse considérable de populations du nord de la France et de la Germanie dans le Languedoc. Le type de ces immigrants était différent de celui que nous avons assigné aux couches plus anciennes. Ils étaient de plus grande taille, aux cheveux blonds, aux yeux bleus ou gris.

C'est, croyons-nous, à ces éléments ethniques qu'il faut faire remonter l'origine des yeux clairs que l'on rencontre en si grand nombre dans l'arrondissement de Villefranche et dans les arrondissements voisins.

DISCUSSION

M[me] Cl. Royer observe qu'il est impossible de rendre compte de l'existence et de la dissémination de groupes de populations plus ou moins blondes, à cheveux et yeux clairs, dans tout le midi de l'Europe, sans admettre l'action atavique d'une population blonde, ou plutôt rousse, très ancienne, qui aurait précédé sur le continent européen les autres groupes ethniques plus ou moins bruns de peau, de cheveux et d'yeux.

Car on constate l'existence de ces groupes non seulement dans le midi de la France, mais en Italie, et jusque dans les montagnes de Calabre, où les Visigoths ne sont point allés, de même qu'en Espagne dans les montagnes de la Navarre.

Elle a connu une famille originaire de Pampelune, où, sur six filles, l'une était presque blonde, à peau très blanche, avec des cheveux châtain clair et des

n brun orangé très clair; deux autres avaient les cheveux châtains eux un peu plus foncés; les autres seulement étaient très brunes, du espagnol typique.

l'on constate qu'en France il n'y avait plus de Francs quatre ou cinq rès leur invasion, il y a lieu de penser qu'il ne doit pas rester aujour Visigoths dans le midi de la France et en Espagne, pas plus que hs ou de Lombards en Italie, où l'établissement durable et très ancien s semble seul avoir laissé des traces profondes.

it donc pas exagérer en ethnologie l'influence des grandes invasions exclusivement limitées à l'élément mâle, qui n'agissent qu'en ravi- is les traces effacées d'atavismes plus anciens.

LE répond à M. MANOUVRIER que dans les arrondissements voisins à peu de chose près, ce qui vient d'être dit pour l'arrondissement che : les yeux clairs y sont très fréquents, mais il n'a pas de don- es qui permettent de faire une évaluation.

OLESWORTH, qui demande si dans la statistique il a été tenu compte : qu'il n'a pas été trouvé d'albinos dans le relevé des feuilles d'ob- Jn seul enfant est indiqué comme ayant des yeux bleus et des nds.

M. le Docteur L. MANOUVRIER

ateur au laboratoire d'Anthropologie de l'école des hautes études à Paris.

R LES VARIATIONS DE LA FORME DU CRANE ET DE L'ENCÉPHALE SUIVANT L'AGE ET SUIVANT LA TAILLE

— Séance du 22 août 1883 —

ıeur de communiquer au Congrès quelques résultats de ır l'influence de l'âge et de la taille sur la forme générale de ; du crâne. L'idée de faire ces recherches m'a été inspirée théoriques se rattachant à divers travaux dont plusieurs ont soit aux congrès d'Alger et de la Rochelle, soit dans ma ale.

rai pas ici des caractères d'âge et de taille relatifs à la sur- u crâne. Ils sont tellement accusés et si faciles à apercevoir up d'œil, qu'il est impossible de les méconnaître. Il en est de ıtitesse de la face par rapport au crâne, qui résulte, ainsi tré (1), de la précocité du développement quantitatif du cer- ent à celui des systèmes osseux et musculaire.

ı recherches sur la forme du crâne et du cerveau suivant l'âge ipalement sur des crânes d'anthropoïdes : gorilles, orangs,

ıement quantitatif comparé de l'encéphale et de diverses parties du squelette ıé zoologique de France et Thèses de la Faculté de médecine de Paris, 1882).

chimpanzés jeunes et adultes. Pour éviter les obstacles apportés à l'étude par les saillies externes, je m'occupe surtout des crânes sciés soit verticalement (coupe médiane antéro-postérieure), soit horizontalement. Grâce à ces deux sortes de coupes, il est assez facile de mesurer des diamètres ou lignes internes dont les rapports constituent déjà des données sur la forme intérieure du crâne. Je dessine, en outre, soit le profil des coupes verticales, soit la base de l'endocrane au moyen du stéréographe de Broca. Les aiguilles courbes de ce précieux instrument sont pour cela d'un grand secours, car elles permettent de reproduire en projection des lignes sinueuses inaccessibles à l'œil lorsque le crâne est en position. J'ai l'honneur de vous présenter une vingtaine de dessins ainsi obtenus.

En superposant les deux dessins qui représentent le profil de l'endocrane chez des anthrophoïdes jeunes et chez les adultes, on se rend très bien compte des changements éprouvés par le profil de l'encéphale depuis l'enfance jusqu'à l'âge adulte. On voit que les deux loges frontales se superposent presque exactement dans toute l'étendue de leur profil ; c'est-à-dire que la partie antérieure de l'encéphale et du crâne n'a point varié chez l'adulte. Mais la ligne basilaire s'est allongée considérablement, de sorte que le trou occipital, qui était situé en bas chez le jeune, se trouve reporté en arrière chez l'adulte. En même temps et forcément pour ainsi dire, la partie pariéto-occipitale de la ligne de profil se trouve relevée, mais sans s'être allongée. Il résulte de là que tout se passe dans les deux dessins comme si les parties postéro-inférieures de l'encéphale s'étaient seules accrues en volume à partir de l'enfance, le volume du manteau de l'encéphale n'ayant point varié.

Si vous comparez le profil de l'endocrane chez un jeune gorille et chez un homme adulte, vous voyez au contraire que les deux dessins présentent une forme à peu près identique. La grandeur seule semble différer.

La présentation de ces dessins me dispense, je crois, de vous lire les résultats numériques inscrits au tableau.

Ce que j'ai dit des dessins concernant l'endocrane du jeune gorille comparé successivement à celui du gorille adulte et de l'homme, je pourrais le répéter à propos de l'orang et du chimpanzé jeunes comparés aux adultes puis à l'homme, ainsi que vous le prouvent les dessins ci-joints.

Chose bien curieuse, les variations dûes à l'âge ne sont pas les mêmes dans l'espèce humaine. Il s'en faut de beaucoup que la région frontale de l'enfant soit superposable à celle de l'homme adulte. Il s'en faut de beaucoup aussi que la ligne basilaire s'allonge autant chez l'homme adulte que chez l'anthropoïde adulte et que la situation du trou occipital éprouve un recul comparable, au moins d'après les profils que j'ai dessinés jusqu'à présent. Ce fait s'explique si l'on songe qu'il y a beaucoup plus de différence entre l'intelligence d'un enfant et celle d'un adulte chez l'homme

'anthropoïde. Le lobe frontal et le manteau cérébral tout entier
hez l'enfant humain une multitude d'éléments embryonnaires
ndront leur développement complet qu'à un âge relativement
lis que chez le jeune anthropoïde l'intelligence très bornée de
quiert son développement complet à une époque où les facultés
n'ont pas encore reçu, par l'intermédiaire du langage articulé
es les autres voies supérieures d'acquisition psychique, leur
finitive. Il s'ensuit que, chez l'homme, à mesure et aussi long-
s'accroissent les parties postéro-inférieures et centrales de l'en-
corce cérébrale s'accroît elle-même dans la même proportion,
'à l'âge adulte la forme générale de l'encéphale conserve à peu
its qu'elle présentait chez l'enfant.

erches sur l'influence de la taille ont porté sur des crânes de
e que c'est dans l'espèce canine que l'on trouve des variations
plus accusées. J'ai comparé de la même façon que plus haut,
; de chiens de Terre-Neuve ou de chien de berger, des crânes
ens griffons, havanais, etc., adultes. Vous voyez, d'après les
je vous montre et d'après le tableau de mensurations qui est
ıx, que le fait signalé plus haut à propos des anthropoïdes
arés aux adultes se retrouve plus ou moins accentué chez les
comparés aux chiens de forte taille. Il n'est pas besoin d'insis-
au sur la signification de ce fait au point de vue physiologique.
t et le gros chien, il n'y a que peu ou point de différence au
du développement intellectuel, de même qu'entre le jeune
et l'adulte, de sorte que les différences morphologiques que
ons doivent être imputées à la différence survenue dans la
que.

de mensurations montre, entre autres choses, que les petits
ès brachycéphales relativement aux gros, et que leur indice
eaucoup plus élevé. La partie frontale de la ligne naso-
eaucoup plus grande chez les petits chiens relativement à la
ieure de cette ligne, le bord postérieur et supérieur des
étant pris comme point de séparation. En résumé, les chiens
taille présentent une forme crânienne et encéphalique
rapprochée de la forme humaine.

ıcé des recherches semblables sur des crânes d'animaux
rentes et très différents par la taille, le chat et les grands
recherches ne m'ont pas fourni jusqu'à présent de résultats
y a là une différence qui me paraît être très importante, mais
parler avant d'avoir poussé plus avant mon étude.

ncerne les variations de la forme du crâne et de l'encé-
a taille (ce terme étant pris dans son acception la plus large)

dans l'espèce humaine, il me suffira de dire que ces variations sont absolument de même ordre que celles que j'ai signalées au début de cette note à propos des variations dépendantes de l'âge chez les anthropoïdes. Du reste, l'influence de la taille sur la forme du crâne et du cerveau, dans l'espèce humaine, se trouve dévoilée par l'influence sexuelle, puisque, ainsi que je l'ai déjà dit à plusieurs reprises, les caractères sexuels du crâne et du cerveau ne sont autres que des caractères de taille. Ces caractères sexuels sont seulement beaucoup plus accentués que les caractères qui différencient les individus de faible et de forte taille dans un même sexe, par la raison qu'entre l'homme et la femme existe une différence de taille beaucoup plus considérable que la différence indiquée par la longueur du corps, ainsi que je pense l'avoir surabondamment prouvé (1). Il sera bien difficile de former, dans un même sexe et une même race, deux séries suffisantes comprenant des individus aussi différents par la taille totale que le sont l'homme et la femme. Je me réserve cependant de vous présenter prochainement des chiffres assez nombreux à l'appui de la thèse que je soutiens; j'aurai l'honneur en même temps de vous entretenir de son importance en anthropologie et notamment en ethnologie.

M. DELORT

Professeur au Collège de Montluçon.

RUINES D'ANCIENNES HABITATIONS, HUTTES PRÉHISTORIQUES DU CANTAL

(RÉSUMÉ)

— Séance du 23 août 1883 —

M. Delort rend compte des résultats des dernières recherches qu'il a pu faire grâce à une nouvelle subvention que lui a accordée l'Association française et présente les conclusions suivantes de ses travaux sur les *ruines d'anciennes habitations ou huttes préhistoriques du Cantal*, huttes bâties absolument comme le sont encore aujourd'hui celles des Lapons norvégiens et des Esquimaux.

CONCLUSIONS

En résumé donc, Messieurs, quatre faits me paraissent bien acquis désormais à l'archéologie en ce qui touche nos cases ou huttes cantaliennes.

1° Certains groupes ont été habités jusqu'au moyen âge ; tels sont ceux du

(1) *Comparaison du poids de l'encéphale à divers termes anatomiques et physiologiques* (Association française. Congrès de 1882). — Voir aussi : *Sur la valeur de la taille et du poids du corps comme termes de comparaison entre la masse de l'encéphale et celle du corps* (Bull. de la Soc. d'Anthropologie, 1882).

flac, dont les fouilles ont donné une monnaie des évêques du Puy
r[e] siècle). Mais les huttes de ces groupes doivent remonter bien
que dans les couches inférieures, j'ai pu remarquer quelques
bord, un fragment de poterie samienne et, ce qui est non moins
, une jolie petite pierre à aiguiser, avec trou conique à suspension,
antiquaires de Clermont en ont recueilli sur les oppidums de
de Coren.
s fouilles de Roueyre-Vieille, nous nous trouvons en pleine époque
ie. Nos habitants des huttes de ces parages ont conservé le plan
tangulaire, avec long couloir en avant de la porte, seule issue y
s; mais, au lieu des gros blocs bruts que nous allons trouver à
rieure, ainsi qu'on le voit à la Fage et au Puy de Barry, les murs
es ont emprunté aux Romains le système de petit appareil et leur
urde tuile plate à rebords, dont les débris jonchent ces ruines. On
connaître le Gaulois dans sa hutte de Roueyre qu'à la passion qu'il
our la chasse, dont il a laissé partout les restes : bois et dents de
, défenses de *sus*, nombreux petits ossements de volatiles, etc.,
lire des habitants de ces huttes, tout exiguës qu'elles étaient,
g sur $2^{m},75$ de large), qu'ils ont connu la brillante civilisation
rs de la République romaine. C'est au point que l'intérieur de ces
été décoré de peintures murales et que j'y ai remarqué les débris
nt poteries diverses. Ici encore nous avons une date dans les
Faustine, d'Auguste et d'Agrippa, recueillies au sein même de
u charbon qui recouvraient ces ruines.
ueyre-Vieille nous remontons jusqu'à Saint-Flour, nous trouvons,
ne de la ville et c'est sans doute de là qu'a dû surgir la vieille
seule, personnifia partout et toujours l'antique Arvernie, nous
e, d'autres vestiges de huttes et cette fois nous y découvrons une
une belle médaille de ce chef arverne dont l'auteur des *Commen-*
e a buriné le nom impérissable : Vergasillaunus. M. de Mortillet
ié de me faire classifier cette médaille. Jusqu'ici je n'ai pu obte-
ule chose du propriétaire chez lequel avaient été faites les
nission d'en prendre le dessin, que l'on a pu voir sur l'une de mes
rès de la Rochelle. La troisième étape, on le voit, nous conduit
nême de notre histoire nationale.
me va nous permettre de le franchir, en nous montrant d'autres
témoins, non toutefois des pièces métalliques. Les habitants
Puy de Barry eussent été dans l'impossibilité de nous donner
le semblable, eux qui n'ont laissé dans leur station aérienne
en fait d'outils, car, têtes de lance, pointes de flèche, grattoirs,
ettes, broyeurs, là-haut tout est en pierre. Et, chose remar-
tes de basalte qui émergeaient de la roche sous-jacente, au lieu
ù cette primitive peuplade assit sur ce sommet sa sauvage
t restées comme des témoins muets de la faiblesse des instru-
nploya, aussi ne voit-on partout que débris de celts (1). Tous
cèlent bien enfin la population la plus primitive, la plus pré-
ous ayons vue dans nos huttes cantaliennes.

envoyé à Rouen, contient 12 de ces débris de celts différents.

DISCUSSION

M. le docteur Prunières. — J'ai signalé, il y a près de vingt ans, et décrit en 1866, notamment, dans la *Revue archéologique du midi de la France*, de nombreux villages et un véritable oppidum déserts, mais dont les constructions sont souvent entières et fort analogues à celles qu'on recherche actuellement en Auvergne. Je signalais la solidité de ces murailles, faites par des prismes basaltiques « que la nature semble avoir taillés tout exprès pour les constructions d'un peuple enfant. »

En 1872, je fis visiter à Broca, dans tous ses détails, le magnifique oppidum du Bord, qui a une pierre à bassin. Broca était dans l'admiration.

Vous ne m'avez cependant jamais vu intervenir dans les discussions et communications auxquelles ces villages ont donné lieu dans ces dernières années. C'est parce que mes fouilles *et recherches diverses* m'ont démontré que, si ces huttes remontent plus ou moins loin dans le passé, elles furent le plus souvent encore habitées dans des temps qui touchent au nôtre.

Ce n'est d'ailleurs ni la guerre ni la peste qui ont rendu désertes les contrées où sont ces villages, mais seulement *la lutte pour l'existence :* les chartes écrites prouvent que les emphytéotes ne pouvant subvenir à vivre et à payer leurs redevances féodales dans ces terres alors pauvres, devaient aller s'établir ailleurs.

Pour moi, la question de ces cases rentre dans les études de la Société des antiquaires de France, de l'Académie des inscriptions, etc., plutôt que dans les études anthropologiques.

M. le Docteur Ernest BERCHON

Directeur du service sanitaire de la Gironde.

NOTE SUR DES BRACELETS EN BRONZE TROUVÉS DANS LA COMMUNE DE PAUILLAC (GIRONDE)

— *Séance du 23 août 1883* —

Au commencement de 1883, un vigneron a rencontré en piochant la terre, et à 50 centimètres seulement de profondeur, un pot grossier renfermant un assez grand nombre d'objets en métal qu'il croyait être d'abord les anneaux d'une chaîne et qu'il s'amusait à suspendre les uns aux autres, sans en faire plus de cas, pendant plusieurs semaines.

Ces objets auraient été sûrement envoyés au fondeur, ou auraient été dispersés, sans l'intervention d'un ami de la science qui, comprenant l'importance de la découverte, s'efforça, dès qu'il en eut été avisé, d'en conserver, au moins, le souvenir.

était, en effet, à peine donné que la trouvaille prenait, aux yeux
sier, une valeur extrême. Les anneaux, méprisés au début, deve-
écieux, on les crut nécessairement en or massif, après un grattage
l. Le bruit se répandit bientôt qu'on venait de trouver un trésor.
étaire du sol revendiqua ses droits et, dès lors, il devint extrême-
cile de ramener l'esprit de cupidité, ou de convoitise, à des con-
isonnables, c'est l'histoire bien connue de tous les chercheurs.
ité, les anneaux contenus dans le pot étaient des bracelets de
assés les uns sur les autres, dans un vase en terre à large ouver-
bturée. Ils étaient au nombre de 36, sans qu'on puisse ajouter
manière absolue, à ce chiffre, parce qu'il est presque impossible
une constatation précise sur ce point, quand on n'assiste pas
à la découverte ; les ouvriers font toujours quelques réserves.
elets se présentaient sous trois formes principales.

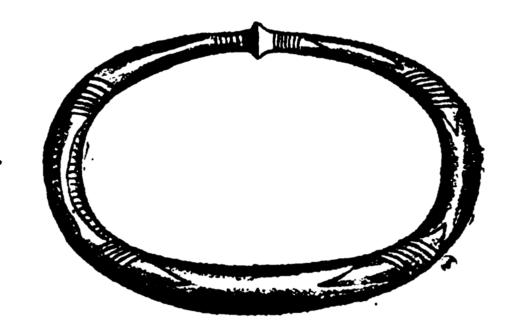


Fig. 104.

u nombre de 15 ou 16, étaient ovalaires elliptiques, non fer-
urs extrémités arrivaient au contact (fig. 104).
n nombre à peu près égal, étaient plus ou moins ouverts, de



Fig. 105.

ettre de les placer à l'avant-bras, en les présentant, par le
rémité la plus déliée du poignet (fig. 105).

Quelques-uns, enfin, mais en très petit nombre, étaient filiformes, à 3, 4 ou 5 spirales de révolution; on en comptait 5 ou 6 de cette espèce, (fig. 106).

Donc 36 ou 38 ou 40 bracelets, en tout, en tenant compte des réserves dont j'ai parlé et qui n'ont pas été franchement avouées, bien qu'elles soient certaines.

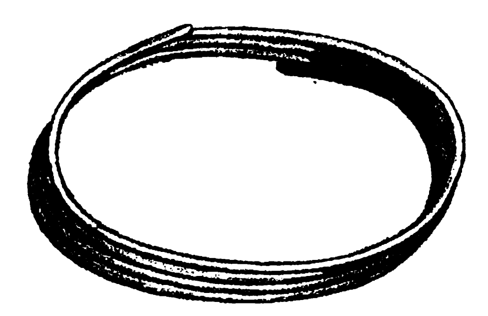


Fig. 106.

L'aspect extérieur de ces bracelets rappelait exactement celui des découvertes du même genre, particulièrement de celles qui ont été publiées par M. Rabut dans son *Album des habitations lacustres de la Savoie*, pl. XIII, et surtout par M. le comte Costa de Beauregard dans sa remarquable publication sur les *Sépultures de Saint-Jean-de-Belleville* (Savoie), 1867, pl. III, fig. 6, ainsi que dans le *Musée préhistorique* de M. de Mortillet, pl. LXXI,

Tous les bracelets avaient la coloration verte produite par l'oxydation due à un séjour prolongé dans le sol; mais je dois noter que deux d'entre eux offraient une patine lisse, brillante, d'un beau vert à reflets foncés, exactement semblable à celle qui a été de mode, il y a peu d'années, pour les pendules, vases, ornements et bijoux modernes imités de l'antique.

Ces deux bracelets occupaient, paraît-il, le fond du vase et étaient complètement recouverts par les autres. Mais il me paraît vraiment difficile d'expliquer leur état admirable de conservation par le fait seul de cette situation, parce que le vase n'avait pas de couvercle, et parce que l'humidité pouvait y pénétrer. L'analyse aurait peut-être permis de donner la solution du problème; mais il est inutile d'ajouter que ces bracelets ont éte soigneusement dérobés à toute investigation; l'un d'eux seulement a été montré, non sans peine.

Tous ces ornements étaient destinés à l'avant-bras, et les 5 ou 6, filiformes, à 3, 4 ou 5 révolutions contiguës, avaient l'aspect et la disposition que semble révéler la planche III, fig. 6 de l'album de M. de Beauregard (squelette de la tombe 3 de Saint-Jean-de-Belleville).

La surface de la plupart de ces bracelets était unie, mais quelques-uns

e gracieuses ciselures qui rappelaient les beaux spécimens lans les lacs de la Suisse et de la Savoie.

res qui accompagnent cette note donnent, du reste, une idée com- forme, des dimensions, de la disposition et des dessins qui it une trouvaille d'autant plus intéressante que les spécimens de int extrêmement rares en Médoc.

fait remarquer, au congrès de Montpellier, que cette région était beaucoup plus riche en objets de bronze qu'on ne l'avait pu constater moi-même l'existence de plusieurs centaines de s la région, et je suis certain de voir augmenter encore le nom- lécouvertes sur lesquelles je prépare un travail d'ensemble pour réunion de l'Association.

M. P. ALBRECHT

Professeur honoraire, à Bruxelles.

SUR L'OS BASIOTIQUE DES MAMMIFÈRES (1)

— *Séance du 23 août 1883* —

M. P. ALBRECHT

Professeur honoraire, à Bruxelles.

E POSTFRONTAL POSTÉRIEUR, LE POSTFRONTAL ANTÉRIEUR, LE QUADRATOJUGAL ET LE JUGAL DES MAMMIFÈRES (2)

— *Séance du 23 août 1883* —

---

yolet, 1883.
nceau, 1883.

M. Emile F.-S. PETITOT

Officier d'académie.

PARALLÈLE DES COUTUMES ET DES CROYANCES DE LA FAMILLE CARAIBO-ESQUIMAUDE AVEC CELLES DES PEUPLES ALTAIQUES ET PUNIQUES

— *Séance du 28 août 1883* —

C'est principalement avec les Kolloches, les Caraïbes et les peuples de l'Amérique centrale que les Esquimaux ou *Innoït* présentent le plus de rapports, sur le continent américain. La grande nation des Tchès ou Araucans qui de la Plata s'étend jusqu'à la Terre de Feu, tels que Puel-tchès. Willi-tchès, Mapi-tchès, etc., paraît aussi s'en rapprocher beaucoup d'après ce que m'a dit M. E. Ruel Smith, un érudit compétent.

En Asie, ce sont les peuples de race altaïque, et même les Malais et les Indo-Chinois qui me fournissent le plus de points de contact avec ces hyperboréens.

En Europe et en Afrique, les nations issues des Celtes, des Ibères, des Phéniciens et des Scandinaves fournissent aussi de nombreux motifs de comparaison.

Enfin, qui le croirait? c'est dans l'Australie et la Nouvelle-Galles du Sud, que l'Océanie nous présente un autre peuple apparenté par les coutumes avec les Esquimaux.

1° Tout le monde sait que les *Kàgu* ou *Kâgut* (singulier *Kâ* et *Kâk*) doivent leur nom aléoutien de Kolloches à un ornement disculaire que les femmes de cette nation s'introduisent dans la lèvre inférieure, fendue à cet effet, parce que cet ornement bizarre se nomme *kalliuchka*.

On sait aussi que les Botocudos, peuplade de la famille guaranienne, tirent ce nom demi-espagnol d'un semblable ornement appelé *botoque*, qu'ils portent, comme les Kâgut, dans la lèvre inférieure.

Quatre autres peuples américains s'insèrent dans la lèvre un objet analogue au kalliuchka et au botoque: les *Aléout*, qui sont de race esquimaude; les *Karibes*, Caraïbes, Karinago ou Kallinago; les *Karii* ou Tupis du Brésil, et les *Babines* de la Colombie Britannique. Toutefois, cette dernière peuplade, qui appartient à la famille Dènè, ne possède point cet usage en propre. Elle l'a adopté à l'imitation de ses voisins immédiats, les Kolloches Kégats, Tchilkat et Naaska.

En Afrique, on a découvert deux peuples à botoque ou kalliuchka: les

négresses du *Mosgou,* dans le centre du continent, et les tribus africaines à peau rouge des *Doörs*, sur le fleuve des Gazelles (1).

Enfin, les Australiens de la Nouvelle-Galles du Sud pratiquent la même coutume (2).

2° En outre du botoque, les Aléoutes s'insèrent aux commissures de la bouche, dans des ouvertures pratiquées dans leurs joues, des boutons d'os, d'ivoire ou de diverses pierres dures, dont la forme est identique à celle de nos jumelles à manchettes.

Tous les Esquimaux de l'Ouest partagent cette coutume, qui paraît leur être venue des *Killini* ou Ghilliaks de l'Amour, et d'autres Tartares. Au delà du cap Bathurst, entre les fleuves Anderson et La Roncière, cet usage disparaît complètement, et est même considéré comme barbare.

Nombre de peuplades caraïbes et guaraniennes portent à la place de ces boutons, que les Esquimaux nomment *tutaït* ou labrets, des plumes éclatantes d'aras ou différents ornements.

Les Huns également plaçaient des ornements dans leurs joues découpées et tailladées.

3° La perforation de la cloison nasale, pratiquée par le peuple esquimau, leur est commune avec leurs voisins les Dindjié, les Dènè Peaux-de-lièvre et Sécanais, qui y placent des anneaux, les Otchippways, tribu algique, les Kolloches, les Têtes-Plates, les Aléoutes, les Indiens de Panama, et toute la famille caraïbe.

Tout le monde sait que les Hindous portent des anneaux dans le nez; mais ce que beaucoup de gens ignorent, c'est que les Syro-Phéniciens possédaient primitivement cet usage, qu'ils transmirent par imitation aux Israélites; car il est écrit dans Isaïe, en parlant de ces derniers: « Le Seigneur leur ôtera leurs ornements d'or en forme de croissants, *et leurs pendants de nez* (3). »

De nos jours encore, les femmes égyptiennes portent, suspendus à leur septum transpercé, des pendants d'or et d'argent.

Cette même coutume est encore partagée par les Australiens de la Nouvelle-Galles du Sud, avec cette différence qu'au lieu d'anneaux, ce sont des osselets d'oiseaux aquatiques qu'ils s'introduisent dans leur nez percé, à l'instar des Esquimaux, des Dindjié, Dènè et Nez-Percés américains.

4° Le genre de travail que j'ai entrepris dans ces lignes m'oblige à revenir sur la singulière habitude qu'ont les Esquimaux de la mer Glaciale de se limer les dents jusqu'aux gencives.

Au témoignage de l'infortuné Lapérouse, les Kolloches-Noutkas, de la

(1) *Tour du Monde*, 1860, page 209; et 1862, page 218.
(2) *La Nouvelle-Murcie*, par Dom Th. Bérengier.
(3) Isaïas, cap. III, vers. 17-21.

baie des Français, sur les côtes du Pacifique, partagent cette coutume singulière. Ils se servent pour cette opération d'une languette de grès arrondi (1).

Les *Miwok*, de la Californie australe, en usent de même, d'après M. de Maufras (2).

Les crânes anciens des Chibchas ou Muiscas, de la Colombie, ont également les dents limées jusqu'au niveau des gencives (3).

Le Dr E. Adams, chirurgien du *Samarang*, fit la même observation sur les Malais du grand archipel asiatique (4).

Les Scandinaves pratiquaient également cet usage, au XIIIe siècle.

Et M. Bolognesi a retrouvé cet usage en honneur sur les bords du fleuve des Gazelles, dans la Nubie, chez les *Doôrs* cuivrés, qui se liment, dit-il, les dents jusqu'à se les réduire à rien (5).

Il est plus que probable qu'ils tiennent cette coutume des anciens Égyptiens, car Cuvier remarqua que les crânes des momies d'Égypte ont les dents incisives tronquées et usées à plat jusqu'à la couronne (6).

5° Le croissant lunaire est une forme ornementaire très prisée de plusieurs peuples américains.

Les Groënlandais et les Esquimaux donnent souvent cette forme à leurs lampes en pierre ollaire ou en kersanton.

Ce même peuple, ainsi que les Dindjié, les Dènè et les anciens Dânes ou Scandinaves, se servaient de couteaux de pierre en forme de croissant.

A en juger par l'analogie frappante du mot *couteau* en dènè (*bès*, *sun-kèzè*, *san-kèzè*), avec le sioux (*isan*), le malais (*bis-san*), le maggyare (*kès*, *kèzè*), le vogoule (*kèzè*), l'ostiak (*kizé*), le vogoule encore (*kés-sex*), l'anglo-saxon (*seax*), et le yakoute (*bus-sak*), je suis porté à croire que la forme primitive de cet instrument, chez les peuples de race altaïque, était celle du croissant.

Des croissants de mica ont été découverts dans les mounds de la Louisiane, probablement à titre d'emblèmes lunaires (7).

Les Alluaks, peuple disparu, aussi bien que les Caraïbes des Grandes Antilles, portaient au cou, au nez, aux oreilles et à la lèvre inférieure des croissants en or ou en caracolli, alliage indien de cuivre et d'or.

En Asie, nous voyons les Brahmanes orner d'un croissant leur dieu Esuvare.

Les Nâgas ou Serpents de la Birmanie, qui habitent la vallée d'Assam, dans l'Hymalaya, portent des croissants en guise de pendants d'oreilles.

(1) *Voyages et Aventures de Lapérouse*, p. 74.
(2) H. H. Bancroft, vol. I. p. 375.
(3) Congrès de Nancy.
(4) *Voyage du Samarang*, t. II, p. 328.
(5) *Tour du Monde*, 1862, p. 391.
(6) *Anatomie comparée*, Bruxelles, 1838, t. II, p. 105.
(7) Congrès de Nancy.

L'usage de porter des croissants exista tout d'abord chez les rois madianites, qui adoraient la lune (1).

On voyait aussi cet emblème en honneur chez les Moabites et les Mésopotamiens, qui en surmontaient la tête de leur dieu Lunus; et chez les Phéniciens, adorateurs d'Astarté. Les Hébreux eux-mêmes avaient adopté cet emblème comme ornement, ainsi qu'on le voit dans ce passage d'Isaïe, par lequel le Voyant annonce aux Israélites les calamités qui vont fondre sur eux: « Le Seigneur leur ôtera..... leurs résilles, leurs bijoux d'or *en forme de croissants* (2). »

Ces mêmes Hébreux appelaient *limlechet* ou petites lunes, les gâteaux en forme de croissant lunaire que leurs compatriotes idolâtres offraient à la lune (3).

Descendant des Moabites et des Madianites, les Arabes, adorateurs de la lune, transmirent aux Osmanlis, aux Turcomans, et par eux à tous les adorateurs de Mahomet, le croissant lunaire comme un signe de perfection, de domination et de puissance progressive. C'est le signe de l'Islam.

L'Égypte en faisait le même usage symbolique, car elle en surmonta la tête de plusieurs de ses divinités.

L'Europe ne pouvait tarder à le posséder. Aussi les Grecs païens, à l'exemple sans doute des Syro-Phéniciens, offraient-ils à la lune des gâteaux en forme de croissant qu'ils nommaient *bous* ou *amphiphones*. D'après Pollux, on les liait à des torches de cire (4), comme ces écussons ronds, ovales ou en forme de petits boucliers que les catholiques fixent après leurs cierges votifs. Ils étaient faits de fleur de farine, d'eau, de sel et de beurre.

Il paraît même que les anciens Germains avaient hérité de ce même emblème lunaire, car on a découvert des croissants en tierra-cotta dans les palafittes de la Suisse, et une ancienne légende nous apprend que, avant de recevoir les fleurs de lis pour cotte d'armes, Khlovis, roi des Francs, portait pour blason trois croissants (5).

6° Les mêmes peuples joignent à l'usage du croissant le port de *queues* emblématiques. Elles paraissent symboliser la grandeur et l'autorité.

Ainsi les peuples de race esquimaude se parent les reins de queues de loup, de glouton et de renard. Les Kioways, les Sioux, les Pieds-Noirs, les Mandanes, les Algonquins, les Iroquois, les Caraïbes portent aussi des queues de carnassiers liées au bas de leur dos, ou bien ils en traînent à terre, attachées à leurs talons.

Nul n'ignore que chez tous les Asiatiques, Chinois, Japonais, Coréens, Birmans, Siamois, un vêtement long, traînant et muni d'un appendice caudal, est un indice de noblesse et d'autorité.

(1) Juges, VIII, v, 21.
(2) « *Lunulas seu monilia corniculata instar Lunæ.* » Cornel. in Isaïam, III, v. 18-21.
(3) Jérémie, VII, 28.
(4) Ibidem, in Cornel.
(5) *Les Très Élégantes Annales des belliqueuses Gaules*, Paris, 1547.

On sait aussi que les chefs tartares, comme les pachas turcs, font porter devant eux des queues de chevaux en guise d'étendards, et que l'élévation de leur grade se mesure par le nombre de ces queues qui les précèdent.

C'est sans doute de l'Orient que nous avons adopté l'usage des traînes de cour, et des robes à queue des prélats et des magistrats.

7° Les Esquimaux ne se contentent pas de fumer du tabac, ils en avalent la fumée à l'imitation de leurs compatriotes de la mer de Béring, les Esquimaux-Souffleurs, les Tchouktchis, les Kouréliens et les Tartares de la grande île Saghalien.

Cet usage leur est venu des Malais et des Chinois fumeurs d'opium, auxquels ces peuples sauvages asiatiques et américains ont emprunté jusqu'à la forme de leurs pipes à plateau.

Les Caraïbes avalaient aussi la fumée du tabac, et les Puel-tchés et Patagons modernes en agissent encore ainsi, en se servant de pipes identiques à celles des Malais et des Esquimaux.

En Afrique, les Hottentots avalent aussi la fumée du tabac.

D'après Hérodote et Maxime de Tyr, les Scythes ou Sarmates (Cimmériens, Kymris, etc.), sortis de la Caspienne, et qui ont produit tant de peuples divers, « aspiraient et buvaient en cercle, dit M. de Porto-Seguro, la fumée d'une plante vertueuse » (1).

On sait que le tabac fut de tous temps connu des Chinois, et que les Peaux-Rouges de l'Amérique furent trouvés en possession de ce narcotique et de l'usage de la pipe, par les premiers Européens de la découverte. Ils tenaient cette pratique des Caraïbes.

8° On sait que la déformation artificielle du crâne est une coutume essentiellement caractéristique des peuples altaïques. Tous les Esquimaux-Souffleurs ou Dauphins, tels que les Tuskis et les Groënlandais, s'aplatissent artificiellement le crâne.

Ainsi le pratiquent également les Kolloches et les Aléoutes, peuples qui ont aussi la baleine blanche ou un cachalot pour *otem* ou *nagual*.

Les statues de Palenqué et d'Uxmal, dans l'ancien royaume des Xibes ou Chives (serpents), lesquelles portent également l'effigie d'un dauphin pour cimier, ont le crâne déprimé, comme toute la famille tupis-caraïbe, les Toltèques occidentaux, la famille Tête-plate, les Kolloches et autres Américains.

Je suis convaincu que cet aplatissement du crâne, chez les peuples qui se glorifiaient du titre de Serpents et qui revendiquaient une origine ophidienne, avait pour but de procurer à leur chef une certaine ressemblance avec la tête de ce reptile, qu'ils adoraient et qu'ils reconnaissaient pour leur ancêtre.

(1) *Les Tupis et les Anciens Égyptiens*; 158.

Depuis la presqu'île d'Alaska jusqu'à la Terre de Feu, on compte une foule de peuples américains de langues diverses, qui pratiquent la déformation du crâne, quoique de différentes manières : Esquimaux-Dauphins, Aléouts, Kolloches, Wakish, Californiens, Chochones ou Serpents, Katawbas, Chicasaw, Mohawk, Chénouchors, Chéméhuevis, Chibchas, Yucatèques, Chanes, Toltèques occidentaux, beaucoup de Qquichuas, Caraïbes, Guaranis, Patagons, Araucans.

D'après l'historien Sidoine Apollinaire, les Huns pratiquaient cette barbare coutume; or, l'on sait que ce peuple appartenait à la race ouralo-altaïque.

9° Ces mêmes peuples s'attribuaient une origine ophidienne et démoniaque. Ils se disaient des serpents infernaux ou des démons incarnés.

Ainsi l'antiquité, dit Chateaubriand, reconnaissait aux terribles Huns une descendance démoniaque. Elle les croyait le fruit de l'union des Esprits-mauvais avec des sorcières nommées *Aliorumnæ* (1).

Les Kamtchades prétendent descendre du démon ; et, s'il faut en croire un voyageur moderne, c'est ce que signifie leur nom tchuktchis *Krékamtchakan* (2).

Les Bohémiens nomades, peuple altaïque venu d'Asie et très probablement de l'Hindoustan, se nomment eux-mêmes *Kallia*, littéralement les *noirs*, les *ténébreux*. Or, ce nom est aussi celui du serpent infernal que vainquit le dieu sauveur des Hindous-Wichnouïtes, Krichna.

Il en est de même du nom des Caraïbes, dans les Antilles. A la voyelle finale près, ce nom, qui est *Kallinago*, est le même que celui du serpent-démon *Kallinaga* ou *Kallia*, que défit Krichna-Wichnou.

Peut-être avons-nous dans ce double rapprochement un trait de lumière qui servira à éclairer plus tard l'histoire des Caraïbes, et à faire découvrir leur berceau d'une manière indubitable. Le mythe hindou de Kallia ou Kallinaga n'est peut-être que l'emblème d'une grande nation asiatique, probablement de descendance chananéenne, telle que l'étaient les *Chivim* des Hébreux, ou Serpents palestins, qui auraient revendiqué comme ceux-ci une provenance ophidienne, et que les Aryâs-Wichnouïtes auront vaincue.

Tant de peuples ou de débris de peuples, en Asie et en Amérique, ont prétendu et prétendent encore à une origine ophidienne, à commencer par les *Chans* Birmans de l'Hymalaya, jusqu'aux *Chanes* de l'Amérique centrale !

Les Pieds-Noirs, ou Sixicaques, se disent être des démons incarnés, et j'ai entendu plusieurs Peaux-Rouges, appartenant à d'autres stocks américains, professer la même notion étrange.

(1) *Études historiques*. Paris, 1848, p. 482.
(2) W. Dall, *Alaska, and its Resources*, p. 517.

10° L'usage bizarre et jusqu'ici inexpliqué de la *couvade* ou alitement des maris pendant la période qui suit les couches de leurs femmes, est encore une des coutumes caractéristiques de la grande famille caraïbo-esquimaude.

On l'a trouvée chez les Groënlandais aussi bien que chez les Kamtchadales ; parmi les Gallibis de la Guyane française comme parmi les Caraïbes de l'Orénoque et des Antilles (1) ; chez les Tupis du Brésil (2), ainsi que chez les Californiens.

Les babitants de Bornéo, les Tartares du Zardan et les Turcomans, en Asie ; en Europe, les anciens Ibères, les Basques et les habitants primitifs de la Corse, la pratiquent encore ou bien la mirent jadis en usage.

Qui fournira jamais la raison de cette coutume bizarre et cependant si répandue ? Observons toutefois que ce sont des peuples d'origine punique et altaïque qui la possèdent. Les raisons qu'en donne sir John Lubbock ne me satisfont pas. Je ne les trouve pas ethniques.

11° Dans la famille caraïbo-esquimaude, on est dans l'habitude de se livrer à un grand vacarme, en plein air, à l'occasion des éclipses de lune ou de soleil, afin d'empêcher le grand chien sublunaire de dévorer ces astres.

Cette coutume est propre aux Groënlandais et aux Esquimaux Tchiglit. On l'a trouvée répandue chez tous les peuples caraïbes.

Tout le monde sait qu'en Asie elle est universellement répandue, en Corée, au Japon, en Chine, dans l'Indo-Chine, au Malabar, et parmi tous les Tartares et les Turcomans.

Tous les peuples de race ougro-finnoise la possèdent, aussi bien que les Turcs et les Égyptiens modernes. Quelque civilisés ou quelque rapprochés qu'ils soient des foyers de la civilisation européenne, les Osmanlis ont offert, lors de leur dernière guerre avec la Russie, le curieux spectacle de cette pratique burlesque et puérile.

La croyance qui accompagne et explique cette coutume altaïque est la même chez tous les peuples des quatre parties du monde qui la possèdent.

Ainsi, les Dènè-Dindjié pensent que l'astre souffre et est prêt de défaillir devant le Génie de la mort. Les Groënlandais s'imaginent que l'astre, ou plutôt le génie malfaisant qui y préside, est descendu pour leur malheur dans une de leurs demeures, et ils le forcent à remonter dans les cieux (3).

Les Innoït croient qu'un chien énorme convoite l'astre et va le dévorer, Ils l'effrayent et le chassent par leur vacarme et leurs cris.

Chez les Chinois, qui appellent les éclipses *jué-schi* et *schi-schi*, c'est un dragon céleste qui cherche à dévorer l'astre et qu'ils tentent d'épouvanter.

(1) D'Omalius d'Halloy, *Dictionnaire ethnographique*.
(2) De Porto-Seguro, p. 152.
(3) *Mythologie pittoresque*, p. 478 et suiv.

Pour les Hindous-Wichnouïtes, c'est Rahou, le dragon sidéral, qui veut dévorer le soleil ou la lune, et qu'il s'agit encore de chasser par le bruit (1).

Mais pour les Ougro-Finnois et les Turcs, ce n'est rien moins que le démon qui veut détruire l'astre en souffrance. En conséquence, ces peuples appellent les éclipses *wubur sijat* et *wubur-jé*, c'est-à-dire le démon mange (2).

12° Les Esquimaux et les Dènè-Dindjié, dans les occasions solennelles, ornent leur chevelure de la même manière que les Kolloches, les Têtes-Plates, les Iroquois, les Caraïbes, ainsi que certains peuples océaniens, tels que les Andamans, les Papouas, les Tasmaniens et autres australiens. C'est-à-dire qu'après avoir enduit leurs cheveux d'ocre rouge en poudre délayée dans du suif fondu, ils les parsèment du duvet blanc des oiseaux aquatiques, tels que le cygne, l'oie et le canard.

13° Je pourrais énumérer d'autres points de ressemblance entre les mêmes peuples, comme le sont la similitude de forme pour les yourtes, les tentes de peau, les sistres, les tambours identiques au tambour basque, les monuments mégalithiques, la manière de calculer, les noms des mois tirés de la nature animale, les affiliations secrètes, les traditions ; je me résume pour finir par cette particularité que les mêmes peuples qui sont entrés en comparaison, dans ce petit travail, résumé d'un plus considérable, sont divisés en *deux* ou *trois camps* qui se donnent les noms d'*hommes blancs* ou *de la droite*, d'*hommes noirs* ou *de la gauche;* le camp médian prenant alors le nom d'*hommes du milieu* ou d'*hommes cuivrés*, bistrés.

Je commence par la nation des Pieds-Noirs, qui se divise en *Sixicaques* ou Pieds-Noirs, *Piéganiw* ou Pillageurs, et *Kaïna* ou Hommes de sang ; division qu'ils font remonter à trois frères issus du même père, souche primitive de leur nation.

Je passe de là aux Kâgut ou Kolloches, qui se divisent en *Tagwan, Tongwan* et *Kaïgwan*, discernibles par leurs otems, qui sont le loup *blanc*, le corbeau qui est *noir*, et le souffleur ou dauphin. D'autres disent le cachalot.

Si des Kolloches nous passons aux Dènè-Dindjié, nous voyons les plus occidentaux, et par conséquent ceux qui se rapprochent le plus du berceau asiatique, divisés en *hommes blancs* ou *gens de la droite (Ettchian-Kρè). hommes noirs* ou *gens de la gauche* (*Nattsin-Kρè*) et *hommes bruns* ou *gens du juste milieu (T'endjidhœ-ttset-Kρè).* Les hommes blancs furent primitivement des poissons, les noirs des quadrupèdes ruminants ou carnassiers, les gens du milieu des oiseaux.

(1) *Mythologie pittoresque*, p. 478 et suiv.
(2) *Revue de philologie et d'ethnographie*, 1876, p. 114.

Dans chaque camp on doit se choisir une épouse parmi les filles du camp opposé; mais les enfants appartiennent tous, de droit, au camp de la mère, à quelque camp qu'elle appartienne.

Entre les Dènè-Dindjié et les Esquimaux se trouvent les *Kenaïdzes*, qui se partagent, eux, en deux camps : les *hommes blancs* et les *hommes noirs*, sortis les uns et les autres du corbeau par deux femmes, nommées femme du jour et femme de la nuit. Ces deux camps comptent chacun un certain nombre de tribus ou peuplades.

Les Esquimaux se divisent aussi en deux camps bien tranchés : les *Innoït tchubluraotit* ou hommes-dauphins, souffleurs, cachalots, qui ne portent pas de labrets; et les *Innoït tchiglit* qui en portent. Les uns et les autres reconnaissent une troisième espèce d'hommes, les *Ingalit* ou *Irkréleït*, c'est-à-dire les Peaux-Rouges, avec lesquels ils ne fusionnent pas. Les Souffleurs sont réputés *blancs* et c'est à cette division qu'ils font aux Européens l'honneur de les rattacher ; les *Tchiglit* sont réputés *noirs*.

Si de l'Amérique nous passons aux rivages orientaux de l'Asie, nous trouvons que les Tchuktchis, les Kouriliens, les Tartares de Tarrakaï sont tous et de la même manière divisés en hommes *blancs* et en hommes *noirs*.

Il en est de même des Khassia ou Khakiens et des Chanes de l'Hymalaya, qui se divisent en *blancs* et en *noirs*.

D'après le témoignage déjà bien ancien de M. de la Loubière, ambassadeur de France à Siam, les *Thaïs* ou Siamois sont divisés naturellement en deux grands camps nommés *gens de la main droite* et *gens de la main gauche*. Les enfants appartiennent à la bande de leurs parents, et si les parents appartiennent à différentes bandes, les enfants impairs sont de celle de la mère, et les pairs de la bande du père. Mais si le mariage a été clandestin, tous les enfants appartiennent au camp maternel, de par la loi.

On pourrait donc considérer Siam comme le point de départ des mêmes divisions nationales en *hommes blancs* ou *Dextriers*, et *hommes noirs* ou *Senestriers*, chez les nations environnantes ou voisines, tant en Asie qu'en Amérique ; si nous ne voyions les Hindous se partager en *Iraniens* ou hommes blancs, *Dravidiens* ou hommes noirs et *Aryens* ou hommes bruns. (1) Bien que cette division nominale soit l'œuvre de savants européens, elle n'en existe pas moins dans le cœur, l'esprit et les idées religieuses de la nation Hindoue, nul ne l'ignore; et surtout si le célèbre Castrén ne nous avait appris qu'un article du code matrimonial des Tartares, des Samoïèdes, des anciens Finnois, peuples altaïques ou scythes, proscrit toute union entre individus de même tribu; en sorte que pour contracter un mariage *valide*, il faut nécessairement que les contractants appartiennent à des tribus différentes (2).

(1) J'ai appris ces jours derniers que la division en gens de la Main droite et de la Main gauche existe également dans l'Hindoustan. (E. PETITOT.)

(2) *Dictionn. d'ethnogr.*, p. 732.

Il est donc probable que c'est à cet élément altaïque ou scythe que les peuples que je viens de mentionner doivent leur division nationale et la singulière loi matrimoniale qui les régit.

14° Je ne sais si les savants ont remarqué les rapports frappants qu'offre *Hua-Kuvu*, le démon ou mauvais génie des Patagons, des Puelchés ou Araucans, avec le *Hué-Kub* des Qquichuas ou Incas, dieu de la mort et du mal, créateur des rats, des taupes et des souris, des vers et des serpents.

Ils me paraissent avoir une parenté très étroite avec le *Hura-Kan* ou Cœur, des Qquichés, dieu de la tempête et de la foudre, dont le nom a été l'origine de notre mot *ouragan* et de l'anglais *hurricane;* avec le *Hunab-Ku* des Yucatèques, sorte de grand esprit ou de génie oiseau; et enfin avec le *Hu-Kan*, grand génie ailé, fondateur du druidisme, chez les Celtes-Galls. Il était pour ces peuples une sorte de dieu de la guerre, et on l'appelait aussi, dit Jehan (1), *Hu-on* et *Hu-an.*

Une particularité caractéristique, c'est que ce dieu ou ce démon n'était pas originaire de la Bretagne, mais qu'il y arriva par mer.

De quel point de l'horizon et de quelles plages? C'est sur quoi l'histoire se tait, mais ce que nous apprendront les analogies internationales. Il est fort probable cependant que ce fut de la Chaldée et de la Syrie; car M. Davies admet que *Hu-On* ou *Hu* (le Lui ou Génie-Lui) des Celtes Kymris est la même divinité que Bel ou Béli (le Cœur sacré), Baal (le maître, le seigneur), des Chaldéens et des Assyriens (2).

Par le fait, les Bretons donnaient pour femme à leur dieu *Hu-Kan*, *Béli-Sama* ou la Lune (de Bel, cœur, et Samen, ciel, en phénicien, cœur du ciel ou Sacré cœur).

Est-il possible de méconnaître la même divinité dans les dieux ou démons américains que j'ai énumérés plus haut?

15° Je termine, car il faut bien une fin à tout, par une autre particularité bien remarquable. C'est qu'une foule de nations américaines, les mêmes que celles qui ont été l'objet des analogies qui précèdent ou d'autres encore, prétendent avoir été conduites sur le continent colombien par un oiseau gigantesque, ordinairement de couleur blanche, ou bien par un poisson intelligent et divin. Parfois même elles revendiquent les deux animaux emblématiques pour leur bienfaiteur et leur illuminateur.

Tels les Mexicains disaient avoir été introduits dans l'Anahuac par Quetzal-cohuatl, revêtu de la dépouille de l'aigle *Opis* ou l'invisible. A Cholula, où il était le dieu de l'air, on représentait ce législateur avec un corps d'homme et une tête d'oiseau au bec rouge.

Mais ailleurs, dans le même pays, il était le monstre marin *Nin.*

Les Cris, peuple algique, m'ont raconté que le chef de leur race, *Ayatç*,

(1) *La Bretagne*, p. 270.
(2) *Mythol. of the Britton Druids*, p. 116.

dont le nom signifie l'Étranger, se transporta à travers les mers au moyen de la défroque empennée d'une mouette blanche gigantesque. Mais la force de la mouette l'ayant trahie, ce fut un poisson cornu gigantesque, nommé *Piésiw*, qui fournit à Ayatç la possibilité d'aborder en Amérique.

Viennent ensuite les Dènè avec leur triade d'aigles blancs *olpalé*, *opa*, *odelpalé*, c'est-à-dire le blanc, la candide. Revêtu de la peau du fils de ces oiseaux fabuleux, *Ra-tronné* ou l'Étranger, héros des Dènè, traverse l'Océan et aborde en Amérique en fuyant le pays ténébreux des Hommes-Chiens, après avoir touché deux fois sur des îles de l'océan Pacifique.

C'est le même mythe qu'offre *Atsina* (l'Étranger), principal héros des Dindjié, lequel revêt la peau du grand aigle blanc *ové*, après avoir vu surgir deux terres ou îles dans sa traversée de la mer.

Voici ensuite la nation kolloche, dont le héros et législateur Jehl ou Yell s'habille de la dépouille de l'aigle blanc gigantesque *Chethl*, pour aborder en Amérique, après avoir touché à plusieurs îles de l'océan Indien; puis de là reprend son vol vers le sud pour s'abattre sur le continent colombien.

Chez les Esquimaux et les Groënlandais, l'aigle blanc fait place de nouveau à la grande mouette des Kinistinos, qui transporte le héros *Innok* sur le sol de la Terre-Verte.

Nous retrouvons ce même oiseau blanc monstrueux dans les souvenirs légendaires des *Criks* ou Têtes-Plates des Florides.

Mais au Yucatan et au Guatémala, le héros bienfaiteur redevient le poisson cornu *Ymos*, comme chez les Cris et les Toltèques.

Il me semble que l'on peut voir l'origine de ces mythes dans leurs corrélatifs asiatiques.

En effet, les Birmans se plaignaient, comme les *Criks* américains, des ravages d'un aigle blanc gigantesque, dit M. de Charencey dans son « Mythe de Votan ».

Les Hindous brahmanites donnent pour monture ou support à leur dieu et héros Brahma, le grand aigle *Stamsa*, que les Wichnouïtes nomment *Garoudha*, qui rappelle le *Ganymède* ou dieu ailé des Grecs.

Mais les Hellènes donnèrent aussi l'aigle détenteur du tonnerre pour monture et appui à Jupiter, leur grand dieu; et les Lacédémoniens avaient pour emblème un aigle planant et tenant dans ses serres un serpent.

Cette figure allégorique constituait les armoiries de la tribu israélite des Danites, et on la retrouve identiquement la même au Mexique. Le Garoudha hindou protégea aussi la femme divine Aditi contre les Géants-Serpents.

Les Tartares et les Arabes ont conservé la foi dans l'oiseau tonnerre *Rouch*, espèce de griffon gigantesque qu'ils disent capable d'enlever dans ses serres jusqu'à des éléphants. Le célèbre voyageur du moyen âge Marco

Polo semble admettre la réalité de cet être fabuleux, et il en place l'habitat au delà de Madagascar.

C'est probablement la même divinité que les Hovas nomment *Votroum Barathra* ou le grand oiseau tonnerre.

Les Perses en firent l'aigle gigantesque *Pérodérech*, qui garde et surveille les hommes la nuit et le jour. Les Chaldéens nous le montrèrent semi-homme semi-aigle, dans leur dieu-chérubique *Nisroch*.

Les Tchouvaches de la Russie d'Asie croient aussi à un oiseau tonnerre qu'ils nomment *Mung-azi*, et les Finnois redoutaient *Raës-Felgr*, ou le grand aigle auteur des vents et de la foudre. Leur dieu suprême, *Rekko*, n'était autre chose qu'un aigle gigantesque.

Ainsi les Américains, qui se disent avoir été transportés sur le continent par leur aigle fils *opis*, *opa*, *orelpale*, *ové*, n'en conçoivent-ils pas moins de son père une crainte terrible, comme étant l'auteur de la foudre et un génie d'une grande puissance.

Cette divinité me paraît identique au *Knéphaïm*, *Kneph* ou *Cnuphis* des Egyptiens, représentée sous la figure d'un homme à tête d'oiseau, dont le nom signifie le caché, le ténébreux. Ils le nommaient aussi l'Esprit de Dieu, et lui donnaient pour fils *Phtha*, appelé aussi *Opas*, que l'on peut rapprocher de l'*opa* et de l'*opis* américains.

Il n'est autre, en réalité, que le *Rouach-Ellohim* des Hébreux ou Esprit des Dieux, que Moïse nous représente dans la Genèse comme planant sur les eaux primordiales, et les couvant en agitant ses ailes à la manière d'une colombe qui couve ses œufs. *Marachephet*.

M. E.-F.-S. PETITOT

Officier d'Académie.

DE LA FORMATION DU LANGAGE

MOTS FORMÉS PAR LE REDOUBLEMENT DE RACINES HÉTÉROGÈNES, QUOIQUE DE SIGNIFICATION SYNONYME, C'EST-A-DIRE PAR RÉITÉRATION COPULATIVE

— *Séance du 23 août 1883* —

En 1879, m'étant occupé d'un classement de vocables américains et asiatiques, je découvris qu'une foule de mots dissyllabiques, et même plusieurs mots polysyllabiques, ont été formés par un procédé analogue à celui que l'on appelle *fréquentatif* et qui semble avoir présidé à la forma-

tion des langues océaniennes, bien qu'on en trouve des exemples dans presque toutes les langues.

Il existe cependant cette différence entre le procédé que j'ai découvert et le *fréquentatif*, que celui-ci joint l'homophonie à la synonymie, dans les deux membres des mots auxquels il préside. Tels sont, par exemple, les mots :

pa-pa (père-père) en français,
ton-ton (oncle-oncle) en breton,
jàm-jàm (déjà-déjà) en latin,
sex-sex (systre-systre) en égyptien,
coï-coï (idem) en caraïbe,
ok-ok (vert-vert) en esquimau,
schi-schi (éclipse-éclipse) en chinois,
tsi-tsi (père-père) en japonais,
patu-patu (sceptre-sceptre) en maori,
gala-gala (bitume-bitume) en tagal,
glou-glou, *cou-cou*, *bé-bé*, *jou-jou*, etc., en français.

Dans ces derniers mots, le *fréquentatif* peut s'expliquer par onomatopée; mais, dans la plupart des mots, ce procédé n'a sa raison d'être que dans la nécessité d'éviter l'amphibologie avec d'autres homonymes de même touche, ou dans l'enfance d'une langue qui bégaye encore.

Dans le procédé que j'ai découvert, au contraire, et que j'appelle *réitératif* par copulation, procédé qu'un savant danois, M. Bövring a également constaté dans des noms de ville, au Danemark, le redoublement porte sur l'idée et non sur la voix. Il réside dans la synonymie et non dans l'homophonie des racines monosyllabiques juxtaposées de manière à former un seul mot.

Je ne m'explique cette alliance hétérogène que par les invasions, les intrusions et les conquêtes de peuples par d'autres peuples ; ou par une diffusion intime du langage ; le peuple conquis et le peuple conquérant ayant mêlé et soudé ensemble leurs langues respectives.

Personne n'ignore que l'enlèvement des Sabines, celui des filles d'Israël par les Benjamites, eurent leurs analogues sur toutes les plages du monde; et que le mariage par rapt fut pendant de longs siècles le seul mode honorable et en usage chez les Finnois, les Tartares, les Hindous et surtout chez les aborigènes de l'Amérique.

Qui ne sait que les femmes caraïbes, esquimaudes, iroquoises, siouses et autres jouissent d'un vocabulaire particulier et ont des manières de s'exprimer que n'emploient jamais leurs maris ?

1° Voici quelques exemples de mots formés par *réitération copulative*:

HOMME :

na-bew (homme-homme) en cris (Canada),
anich-ina-bek (homme-homme-homme) en chippeway (Canada),
aba-été (homme-homme) en tupis (Brésil),
khill-ini (homme-homme) en ghilliak (Mongolie),
kall-inago (homme-homme) en caraïbe (Florides),
hall-ani (homme-homme) anciens Allains,
hall-nam-bè (homme-homme-homme) Abénaquis (Canada),
hell-ènè (homme-homme) anciens Grecs,
hill-éni
hill-ini
ll-èni
llé-na-bè
} (homme-homme) tribus algiques (Canada et États-Unis), etc., etc.

Je trouve les *éléments* de tous ces noms, à l'état *isolé*, dans les noms de peuples suivants, signifiant tous également *Homme* (au singulier) :

1°
anach et *anich*, en hébreu,
anaz et *aner*, en grec,
éna, en dènè (Canada),
énac, en armorrhéen (Palestine),
énak, *inak*, *énok*, *énuk*, en esquimau (Amérique boréale),
inie, *inini*, *ininie*, *wina*, *winik*, etc., etc., en huastèque, algonquin, esquimau et tzendale (Amérique centrale).

2°
aba, en gothique,
abé, en algonquin,
bey, en tongouse,
bek, en sibérien,
bèn, en cambro-celte.

3°
gall, en Gaules,
gaël, en Calédonie,
kalla, en Australie,
galla, à Madagascar,
— *kelt*, chez les Celtes,
ta-katl, chez les Aztèques,
— *khill*, en ghilliaque (Mongolie), en atnan (Alaska),
tkil,
kisll,
} en atnan et en dœna (Alaska),
— *kolla*, en aymara (Pérou),
kalla, en bohémien (Inde).

Par la métathèse bien connue du *K* ou *G* en *W* ou *V*, nous obtenons le nom des :

Vallak ou *Wallach*, les Volsques anciens,
Wälsch ou *W'ollochy*, les Italiens (d'après les Polonais),
Welch ou *Wallons*, les Celtes-Kymris,
Valli ou *Villiar*, les Celtes-Hindous,
Valh-alla ou Celtes-Germains,
Walla-Walla, Peaux-Rouges de la Colombie britannique.

Les mêmes mots servent à désigner la *virilité* et la *principauté*; et c'est pourquoi les mots *bek*, *bey*, *abbas* sont des titres de souveraineté ou de domination, en même temps que de paternité.

2° Passons au nom de la *femme* ou *fille*, deux mots synonymes chez les peuples primitifs, tant que la femme est *jeune* et *belle*, fût-elle mariée et eût-elle des enfants.

FILLE-FEMME :

cha-wa (femme-femme) en hébreu,
cha-wa (femme-femme) en kégats (Colombie britannique),
cha-wat (femme-femme) en stikine (Colombie britannique),
cha-wut (femme-femme) en yokultat (Colombie britannique),
wa-hina (femme-femme) en qquichoa (Pérou),
va-hini (femme-femme) en maori (Polynésie),
win-yan (femme-femme) en assiniboine (Canada),
ha-ché (femme-femme) }
haï-cha (femme-femme) } en hébreu.

Parce que, par le fait, il existe autant de monosyllabes isolés qui ont la signification de *femme :*

1° *châ* } *cha* } en kolloche (Colombie britannique),
chât, en atnan (Alaska),
châto, en roman toulousain.

2° *ava*, en mordvine,
uva, en maori,
héva, en grec,
éwa, en dènè (Canada),
wa, en cris (Canada),
wi, en esquimau.

3° *anak*, en malais,
innoh, en hottentot,
nu, en chinois,
ondágo, en japonais,
arnak, en groënlandais,
arné, en tchiglit,
ars-inaw, en pied-noir (Canada).

4° *hat* } *het* } femme, en dindjié (Alaska),
hot, femme, en yokoultat (Colombie),
haë, femme, en dènè (Canada),
ci-huatl, femme, en nahuatl (Mexique).

3° Je termine en citant un troisième et dernier exemple. Mais j'ai fait la même expérience sur plus de quatre-vingts séries de mots. Prenons le mot:

ARBRE, BOIS :

ka-hoï (bois-bois), en soulouk (Philippines),
ka-huï (bois-bois), en bissayan (Philippines),
kwa-huït (bois-bois), en nahuatl (Mexique),
kwa-huïtl (bois-bois), en aztèque (Mexique),
ka-yu (bois-bois), en malais,
ga-ya (bois-bois), en assiniboine (Canada),
ga-yac (bois-bois), en brésilien,

parce que les mots *bois*, *arbre*, et par extension *forêt*, se disent :

1°
- ***ka***, en sarcis (Canada),
- ***kak*** et ***kastl***, en dindjié (Alaska),
- ***kay***, en dènè (Canada),
- ***koët***, ***guë***, en breton,
- ***yaφ***, en hébreu.

2°
- ***haa***, ***hachl***, en chaldéen,
- ***holz***, ***huolz***, en haut allemand,
- ***hus***, en hébreu,
- ***huë-huë***, en caraïbe.

Je pense que ces exemples, quelque brefs qu'ils soient, sont de nature à convaincre le lecteur. Mais, en cas de doute, le mieux est de se livrer aux mêmes investigations sur une plus grande échelle. Je regrette de ne pouvoir exposer ici ma théorie, qui n'est nullement systématique, puisque je l'ai découverte spontanément et alors que j'y pensais le moins.

12e Section

SCIENCES MÉDICALES

PRÉSIDENT. . . . . . M. DUPLOUY, Chirurgien en chef de l'hôpital militaire, à Rochefort.
VICE-PRÉSIDENTS . . . MM. SIREDEY, Médecin des hôpitaux de Paris.
DUMENIL, de Rouen.
HENROT, Professeur à l'École de médecine de Reims.
THIERRY, Médecin en chef de l'hôpital général, Professeur à l'École de médecine de Rouen.
SECRÉTAIRES. . . . . MM. PETIT (L.-H.), Sous-Bibliothécaire de la Faculté de médecine de Paris.
PICQUÉ, de Paris.
CERNÉ, Médecin des hôpitaux de Rouen.
PETEL, Chirurgien des hôpitaux de Rouen.

M. Em. PINEAU

Au Château-d'Oleron (Charente-Inférieure).

NOUVEAU FAIT D'IMPORTATION D'UNE ÉPIDÉMIE DE FIÈVRE TYPHOIDE

— *Séance du 17 août 1883* —

I

Les relations d'épidémies importées de fièvre typhoïde se multiplient. En voici un nouvel exemple :

Le 5 octobre dernier, un employé de la gare de l'Est, à Paris, alors en proie à l'épidémie que l'on sait, arrivait au Château-d'Oleron, au septième jour de la maladie.

C'était un cas classique : épistaxis, stupeur, diarrhée caractéristique, surdité, taches rosées le lendemain de son arrivée, délire, tracé typique des températures. C'était bien la véritable dothiénentérie.

Je dis « véritable », parce qu'à cette date, et depuis longtemps, rien de pareil ne s'était montré, que j'aie pu savoir, dans la petite ville. A peine avais-je vu çà et là, dans la campagne, depuis un an ou deux, quelques fièvres graves, à caractères typhoïdes, mais que je suis plus porté à considérer comme des cas de continues paludiques, ou tout au plus comme des formes mixtes, mâtinées d'éléments telluriques et non comme la vraie dothiénentérie (1).

Un doute touchant la source de l'importation pourrait venir, sans rien changer à la réalité de celle-ci : c'est que, dans le courant de décembre, quatre ou cinq compagnies de ligne, chassées de Saintes par la même épidémie, qui y sévissait avec violence, vinrent occuper, durant quelques semaines, la citadelle du Château-d'Oleron. Mais, outre que cette citadelle est séparée de la ville par un large glacis planté d'arbres et par une triple enceinte de remparts et de fossés pleins, comme ceux du périmètre de la ville, d'eau de mer fréquemment renouvelée, *ses latrines ouvrent sur la mer*, sa situation, par rapport à la ville, est sous le vent habituel; enfin ses malades étaient, dès les prodromes, dirigés sur l'hôpital de Rochefort.

Du reste, l'importation parisienne est la première en date et la dissémination s'est faite avec la maison du premier malade pour centre, ne donnant naissance qu'à un petit nombre de cas et s'éteignant rapidement.

Observation I. — F., 20 ans, arrivé de Paris le 5 octobre, au septième jour d'une fièvre typhoïde classique grave. Rémission le 1er novembre, mais convalescence tout le mois.

Obs. II. — Dans la même rue, à 100 mètres environ de chez le malade précédent, et sur un plan inférieur, T., maçon, âgé de 35 ans, est pris le 30 novembre.

Début brutal après demi-jour de prodromes, avec 116 pulsations et 39°,5, le matin. Physionomie hébétée, langue sèche, tremblement, soubresauts, délire, myosis.

Le 7, première tache rosée; le 12, autres taches.

Constipation opiniâtre.

La particularité la plus intéressante de cette observation a été l'apyrexie, même l'hypothermie presque continue, coïncidant avec un état général de la plus haute gravité. J'attribue ce résultat à la médication de M. Duboué (ergot de seigle), que j'instituai dès le premier jour.

La défervescence se fit le vingt et unième jour, dans une crise de sueur énorme.

(1) Voici, en peu de mots, d'après le docteur Duboué (de Pau), quelques-uns des traits de cette pseudo-typhoïde, étudiée de même dans un pays à endémie palustre légère et qui répondent bien à ce que j'observais :

« ..... Diarrhée rare... pas de météorisme, pas de taches rosées, pas de cette *stupeur* si constante qui a donné son nom à la maladie, pas de râles sibilants... affectant indistinctement tous les âges; moins fixe dans ses manifestations, celles-ci sans groupement particulier capable de caractériser une affection morbide définie... n'affectant pas la marche réglée par septénaires... sans continuité... sans cycle... capricieuse, quoique présentant un ou plusieurs caractères de l'affection typhoïde, mais d'une manière transitoire... En dehors de toute intermittence, soumise à des exacerbations brusques et inattendues... à des désordres éminemment variables d'un malade à l'autre, et encore chez le même malade... etc». (*Impaludisme*, p. 287 et 9.)

Obs. III. — Garçon de 8 ans, habitant la maison dont les communs font face à la maison première atteinte. Soigné du 21 décembre au 14 janvier.

Fièvre modérée, irrégulière, à forme thoracique, jugée par des sueurs profuses persistantes, occupant surtout la tête et le cou.

Obs. IV. — Garçon de 15 ans, demeurant à 200 mètres environ de chez le premier malade (ce fut le plus reculé).

Vu du 5 janvier au 15 février, plus, une rechute du 18 au 24 mars.

Douleurs de ventre aiguës et persistantes, cyanose des extrémités, lipothymies, taches rosées, lombrics.

Obs. V. — Garçon de 15 ans, dans une rue transverse, à l'extrémité de la rue du premier malade, à 80 mètres environ de chez celui-ci.

Trois jours de prodromes et début brusque le 19 janvier par une fièvre matinale de 41°.

Cas *classique*, complet, prenant fin le vingt et unième jour.

Particularités de ce cas :

1° Muguet, bien distinct (par son siège, sa couleur, son incessante repullulation, son épaisseur et sa large distribution) de la bandelette gingivale diphtéroïde que présentèrent la plupart des autres malades, et qui, depuis l'épidémie de suette miliaire de 1880, accompagne presque tous les états un peu graves.

2° Au seizième jour, phlébite crurale droite, modérée.

3° Vers le vingt-cinquième, celle-ci fait place à une névralgie, aux mêmes points, d'origine centrale, si j'en juge par l'effet curatif qui suivit, par deux fois, l'application d'un vésicatoire sur la moelle lombaire.

4° Le quarante-cinquième, sans doute à l'occasion d'un léger écart de régime, éclate une série d'accès éclamptiques d'une effrayante intensité. Il eut, en vingt-deux heures, vingt et une crises de la dernière violence.

Le laudanum, donné tardivement, amena le plus heureux résultat, puisque, ayant eu quinze crises dans les douze premières heures, il n'en eut plus que six, et encore avortées, pendant les dix heures qui suivirent.

5° Enfin, une luxation iliaque du fémur droit apparut peu après les convulsions, s'accentuant lentement; aussi fut-elle méconnue pendant quelques jours, par suite encore de l'attitude vicieuse qu'avaient imprimée au membre la phlébite et la névralgie crurales, et de l'impossibilité qu'il y eut à explorer celui-ci, autant dans la crainte des embolies que par suite de la douleur qu'on y provoquait.

Je ne sus donc pas au juste quand et comment se produisit cette luxation, mais j'ai la conviction qu'elle fut le fait des convulsions, seulement toniques dans les membres inférieurs, mais agissant, par la masse intacte des fessiers, sur les adducteurs, peut-être altérés, et sur un fémur en attitude vicieuse depuis longtemps (1).

Obs. VI. — Fille de 12 ans, en face du malade II, prise le 20 janvier.

Forme légère d'un septénaire.

Particularité : Portant, depuis le commencement de l'hiver, une exulcération croûteuse des narines, d'origine scrofuleuse, que rien n'avait pu modifier,

(1) J'avais terminé la rédaction de ce mémoire quand j'eus connaissance de la communication de M. Verneuil (Soc. chir., 31 octobre 1883) sur les luxations dans le cours du rhumatisme articulaire : la fréquence plus grande à la hanche de ces luxations (5 sur 7), le rôle de la contraction musculaire, la fièvre typhoïde antérieure, etc., m'ont fait me demander s'il n'y aurait pas eu encore, dans ce cas, un certain degré d'arthrite que la phlébite et la névralgie crurales m'auraient masqué?

elle voit celle-ci se guérir comme par enchantement au cours de ces quelques jours de fièvre, sous la seule influence, sans doute, de la suractivité circulatoire, comme il est de règle de voir l'ulcère le plus torpide guérir à la suite d'un érysipèle.

La jeune malade de l'observation suivante, autre scrofuleuse, vit guérir de même des engelures ulcerées depuis plusieurs mois.

Obs. VII. — Fille de 14 ans, prise le 23 janvier. Rachialgie, expliquée par la coïncidence du début de la maladie avec l'époque des menstrues, qui ne viennent pas.

Taches roses le 4 février, bronchite spéciale, stupeur, etc.

Cas type prenant fin le vingt et unième jour.

Obs. VIII. — S., 52 ans, père de la précédente, et pris le même jour d'un état typhoïde sérieux avec fièvre modérée : langue rôtie, diarrhée noirâtre, enduit gingival diphtéroïde, congestion pulmonaire, cyanose, pouls intermittent et irrégulier.

Ces deux malades demeurent, comme le malade III, sur la façade opposée de la maison sise en face de celle du malade I et puisaient tantôt à un puits commun, distant de 10 à 12 mètres de la fosse de la première maison, tantôt au puits même de cette maison.

Obs. IX et X. — Garçons de 8 et 5 ans, même rue que le malade I, à 10 mètres à peine.

Pris du 24 janvier.

Boivent aux mêmes puits que les précédents.

L'aîné fut atteint légèrement et guérit au bout d'un septénaire.

Le plus jeune présenta de la stupeur, un délire bruyant, des râles humides, de la diarrhée, des taches rosées, des plaques diphtéroïdes sur les gencives, des soubresauts de tendons, et finalement succomba, au dix-huitième jour, dans un état ataxo-éclamptique, avec une trépidation musculaire généralisée, alternant avec des convulsions vraies, de la carphologie, un délire violent, une mydriase énorme, des sueurs profuses et brûlantes, de la folie du cœur (160 pulsations avec 39°), dans la période chaude du collapsus.

Durant la même période, quelques autres cas échurent à un confrère, mais, depuis cette époque (neuf mois), un seul cas est venu à ma connaissance. On peut donc considérer l'épidémie comme ayant été éphémère.

II

Je terminerai par quelques remarques.

Dans sa saisissante relation de l'épidémie d'Auxerre, le Dr Dionis des Carrières dit :

« Le rocher de Vallan (sous lequel jaillit la source infectée) est un jurassique portlandien fissuré et poreux (1). »

Et plus loin :

« A côté de la fièvre typhoïde, marchaient des fièvres intermittentes en grand nombre. » (*Union méd.*, mai 1883.)

Or, l'île d'Oleron repose sur le jurassique dont une assise port-

(1) Elie de Beaumont range le jurassique dans les terrains perméables.

landienne forme la plus grande partie. En outre, une couche d'argile schisteuse imperméable y existe à peu près partout à des niveaux variables, grâce à laquelle les eaux pluviales ne pouvant se perdre profondément, se collectent pour constituer une nappe aquifère peu profonde où s'alimentent tous les puits.

L'eau potable, l'eau bue, ne jaillit donc pas de la profondeur ; elle vient d'en haut, lave le sol, les toits, les rues, les fosses d'aisances, *jamais étanches*, et s'y imprègne, au passage, de tous les produits septiques qui peuvent y être contenus (1).

Quant à la coïncidence de fièvres intermittentes, les cas étaient loin d'en être rares, surtout à l'état de forme de première invasion, ou de ces pseudo-continues dont j'ai parlé au début.

La conclusion naturelle de ces observations est l'utilité immense qu'il y aurait à s'opposer, *dans la mesure du possible*, à la dissémination, à l'égrènement en quelque sorte, de ces épidémies de fièvres typhoïdes qui se répandent chaque jour de plus en plus.

L'autorité, qui entoure de tant de précautions la translation de cadavres inoffensifs, dans leurs cercueils blindés, laisse circuler annuellement en franchise des milliers de malades qui vont, sur tous les points du territoire, semer les maladies contagieuses. — Ne serait-il pas bon d'ouvrir les yeux à l'autorité ?

Le Congrès célèbre de Constantinople de 1866 a donné la consécration officielle à la doctrine de la transmission par l'homme du choléra, et, organisant les quarantaines, en a préservé l'Europe combien de fois ! N'appartiendrait-il pas aux Congrès de l'Association française d'affirmer la possibilité d'une dissémination identique de la fièvre typhoïde et de prendre l'initiative de mesures préservatrices qu'on pourrait grouper sous deux titres principaux :

1° Restreindre, autant que possible, le transit des typhoïdiques ;

2° Désinfecter, le long du parcours et dès l'arrivée à leur destination, les linges, vêtements et déjections des malades au déplacement desquels on n'aurait pas pu s'opposer.

Sans doute, un grand nombre se soustrairaient à ces mesures, mais quelle légion représentent déja les hommes des armées de terre et de mer, les employés des compagnies de chemin de fer, industrielles, des administrations, les prisons, écolés, lycées, collèges, etc., etc., dont on assure ou surveille le service de santé et qu'il serait aisé d'astreindre à ces mesures de prophylaxie générale.

(1) Preuve *à contrario* : Le 18 février 1880, un enfant, sortant d'un foyer intense de fièvre typhoïde, arrivait ici et guérissait sans rien communiquer. Cela ne prouve-t-il pas qu'à la faveur de la saison sèche, les germes infectieux eurent le temps de s'oxyder et de se détruire dans la fosse d'aisances (Fauvel) avant l'arrivée des pluies de mars et avril ? Ce qui affirmerait bien, une fois de plus, le grand rôle que jouent les pluies équinoxiales dans l'éclosion et la propagation des maladies dites « saisonnières. »

N'étoufferait-on ainsi dans l'œuf que le quart des épidémies typhoïdiques que l'importation réserve à l'avenir, ce serait déjà un résultat considérable, n'est-il pas vrai? et bien digne de solliciter l'attention des sciences médicales, de l'administration et de l'opinion publique, qu'il faudrait savoir gagner la première à la haute utilité de ces mesures.

M. PICQUÉ

Chef de clinique à l'hôpital de la Charité, à Paris.

CAS DE BLESSURE CHEZ UN HÉPATIQUE (1)

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 17 août 1883* —

M. Picqué présente une observation de fracture de la malléole externe chez un hépatique qui mourut au dixième jour de son accident.

Ce malade entra dans le service de M. Berger, à la Charité, huit jours après son accident, avec un érysipèle de la face développé autour d'une écorchure qu'il s'était faite en tombant.

Au niveau de la malléole externe on observait les signes classiques de la fracture par adduction. Il n'y avait pas de plaie du tégument, mais l'état général du malade était des plus graves.

Le malade succombe le surlendemain de son entrée, après des accès répétés de délire alcoolique.

A l'autopsie, on constate une suppuration de l'articulation tibio-tarsienne et de la gaine tendineuse des péroniers latéraux. Le foie présente les lésions de la cirrhose alcoolique.

Cette observation est intéressante en ce qu'elle montre : 1° un cas d'érysipèle aggravé par une propathie; 2° un exemple d'auto-inoculation à distance, suivant le mécanisme indiqué par M. Verneuil.

On peut admettre, en effet, que les germes infectieux de l'érysipèle, partant du point malade, sont venus, en se répandant dans le sang, se fixer au niveau du foyer de la fracture, qui était un lieu de moindre résistance, et qu'elles en ont provoqué la suppuration.

DISCUSSION

M. Verneuil. — Les observations comme celle que vient de nous lire M. Picqué sont très intéressantes et on ne saurait trop les multiplier ; c'est la seule manière, en effet, de convaincre certains esprits qui restent encore rebelles à l'admission des faits de ce genre.

(1) Le mémoire *in extenso* a paru dans la *Gazette hebdomadaire* du 22 septembre 1883.

Ainsi, voici un homme qui a une écorchure de la face et une fracture simple du péroné, deux lésions dont on ne doit jamais mourir. Et cependant, le malade meurt ! Il faut nécessairement, pour expliquer cet érysipèle et cette arthrite suppurée, autre chose que les lésions constatées, et il est véritablement difficile de ne pas admettre une relation de cause à effet entre les complications, causes de la mort, et la lésion hépatique.

M. Duménil (de Rouen). — J'ai observé un cas qui peut être rapproché du précédent. Il s'agit d'un homme atteint d'une fracture de côte des plus simples, sous-cutanée, qui mourut de septicémie. A l'autopsie, on trouva une vaste suppuration du foyer de la fracture

---

M. DUPLOUY

Chirurgien en chef de l'hôpital militaire de Rochefort.

ENCHONDROME VOLUMINEUX DE L'ÉPAULE, EXTIRPATION, GUÉRISON

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 17 août 1883* —

M. Duplouy fait une communication sur *un cas d'enchondrome volumineux de la racine du membre supérieur droit*, ou plus exactement, implanté au niveau de l'insertion du deltoïde.

Cette tumeur était restée stationnaire environ pendant huit ans, lorsqu'il y a environ deux ans, elle subit un accroissement rapide qui poussa la malade à venir solliciter les secours de la chirurgie.

Devant le désir formel qu'exprima la malade de conserver son membre, M. Duplouy, malgré le volume excessif de la tumeur, dut en faire l'ablation pure et simple par voie de morcellement.

L'auteur, en présence de ce succès, croit que le chirurgien doit tenter la conservation, si possible, et il invoque la bénignité de certaines variétés de chondrome.

Dans tous les cas, le microscope démontra l'existence d'un chondrome pur.

M. Ch. DESHAYES

Médecin des hôpitaux de Rouen.

OBSERVATION DE ZONA DE LA CINQUIÈME PAIRE

— *Séance du 17 août 1883* —

M. le Dr Deshayes communique à la section l'observation suivante d'un zona de la cinquième paire :

Observation. — M. X., 31 ans, pharmacien à Rouen, de tempérament légèrement nerveux, vient me trouver fin mai 1882, accusant, outre un malaise général, une douleur des plus vives, de nature névralgique, lancinante, occupant la région mentonnière droite, depuis le raphé médian jusqu'à la commissure labiale. Cette douleur a débuté assez brusquement dans la nuit.

Sensation de chaleur et de cuisson dans cette région. Les deux incisives inférieures, la canine et les deux premières molaires, sont également le siège de douleurs particulières, différentes du mal de dents ordinaire ; le premier jour ces douleurs dentaires étaient supportables, et ne devinrent très aiguës que le lendemain.

Il n'existait et il n'existe encore aujourd'hui, plus d'un an après, aucune érosion, aucune carie de ces dents.

En même temps sensation d'engourdissement dans tout le côté droit de la langue, et chaleur dans l'arrière-gorge.

Aucune trace dans le passé ni dans le présent de syphilis, d'alcoolisme, de rhumatisme, ni de tuberculose pulmonaire.

Diagnostic : névralgie.

Le lendemain, je constate une éruption vésiculeuse tout à fait caractéristique : j'avais affaire à une poussée herpétique, ou mieux à un zona, très nettement limité au raphé médian, et occupant toute la région cutanée mentonnière droite.

Les vésicules, au nombre de dix-huit ou vingt, étaient petites, et persistèrent cinq ou six jours, pour se flétrir, se dessécher, etc.

Les dents paraissaient plus chaudes au malade, mais naturellement ne présentaient ni vésicules, ni points rouges. En revanche elles étaient le siège d'une douleur intolérable, et ni le sulfate de quinine, ni l'opium à haute dose ne purent la calmer complètement.

La névralgie dentaire persista également à l'état aigu de cinq à six jours, puis s'apaisa peu à peu, et ne disparut complètement que quinze jours après. Les dernières molaires inférieures étaient complètement indemnes. Le toucher et le contact de tout corps solide ou liquide ramenait la douleur au maximum.

Deux jours après l'éruption cutanée, la langue, déjà, avons-nous dit, cuisante et engourdie, présente à son tour un certain nombre de vésicules, de vingt à vingt-cinq, également caractéristiques. La muqueuse des deux tiers

antérieurs à droite, surtout à la pointe, était le siège de l'éruption herpétique.

Je n'ai point noté de troubles particuliers dans la fonction du goût.

En même temps, quelques vésicules moins nombreuses, mais très évidentes et absolument semblables à celles de la muqueuse linguale, existaient sur l'amygdale droite, avec douleurs lancinantes, et jusque sur la muqueuse pharyngienne, d'où résultait une gêne considérable dans la déglutition.

Cette éruption herpétique de la gorge rappelait assez l'angine herpétique de Lasègue, mais l'amygdale n'était point tuméfiée, et il y avait névralgie.

Sur la muqueuse buccale correspondant à la région cutanée malade, de même que sur la muqueuse des gencives, des incisives, canine et prémolaires droites, existent également des vésicules.

La salivation était manifestement accrue; le malade salivait abondamment.

La douleur névralgique de toutes ces régions, surtout à la peau et à la langue, a persisté près de trois semaines après la dessiccation et la disparition des vésicules, ainsi du reste que cela a lieu après assez souvent.

La cause probable de ce zona a été, par moi et par M. Duchemin lui-même, attribuée au froid humide qui régnait alors; le malade s'était beaucoup surmené depuis quelque temps.

Cette observation, remarquable surtout au point de vue de la délimitation anatomique très nette des parties lésées, ne comporte pas, à mon avis, plus de détails.

Et je conclurai de ce qui précède :

1° Que les deux branches terminales de la cinquième paire, le lingual et le maxillaire inférieur, ont été seules affectées, dans la plupart sinon dans tous leurs rameaux;

2° Que la névrite a été, quant à sa marche, *centripète* ou *ascendante*, puisqu'elle a progressé de la périphérie vers le centre ;

3° Que le zona peut affecter plusieurs branches du même tronc ;

4° Qu'il peut affecter en même temps divers tissus, tels que la peau, les muqueuses et même les dents ;

5° Enfin, qu'il s'agit bien là d'une *névrite*, ainsi que l'attestent le trajet nerveux très nettement suivi par l'éruption et la douleur des dents.

M. HUCHARD

Médecin de l'hôpital Tenon, à Paris.

HÉMOPTYSIES ET CONGESTIONS PULMONAIRES ARTHRITIQUES (1)

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 17 août 1883* —

M. le docteur HUCHARD lit un travail sur *les hémoptysies et congestions pulmonaires arthritiques.*

Jusqu'à présent, on tendait à considérer l'hémoptysie comme liée intimement à la tuberculose. Aujourd'hui, l'observation de malades suivis longtemps après une hémoptysie montre qu'on ne saurait, dans tous les cas, incriminer la tuberculose.

Pourquoi l'arthritis, cette diathèse qui, dès l'enfance, se manifeste par des épistaxis, des angines, des bronchites, plus tard, chez la femme, par des congestions utérines et des métrorrhagies, ne produirait-elle pas des hémoptysies ?

M. Huchard cite trois observations de sujets arthritiques suivis pendant trente, vingt-cinq et vingt ans, qui ont eu des hémoptysies sans tuberculose.

Il cite encore quatre ou cinq faits du même ordre, mais dont il ne veut pas se servir, parce qu'ils n'ont pas reçu l'épreuve du temps. Du reste, ces hémoptysies se sont fait remarquer chez ces malades par leur apparition brusque la nuit, leur disparition rapide, leur abondance, la conservation de la santé générale, la production de congestions mobiles et fugaces.

Les sujets étaient arthritiques.

M. Huchard relève les objections qu'on peut lui adresser; il conclut que l'opinion de Pidoux, qui veut qu'une hémoptysie siège où existe une prédisposition tuberculeuse, n'est nullement prouvée.

L'auteur aborde la question de l'antagonisme de la tuberculose et de l'arthritisme, doctrine mise en avant par ses adversaires.

Sans nier la réunion possible des deux diathèses, M. Huchard croit au développement des hémoptysies comme manifestation arthritique chez des sujets non tuberculeux et met sur le compte de la même diathèse l'hémophilie et l'hémoptysie gravide.

M. Huchard passe ensuite à l'étude des congestions pulmonaires d'origine arthritique, se limitant à celles qui surviennent en dehors de toute manifestation articulaire chez les arthritiques et surtout les arthritiques viscéraux. Souvent elles affectent une forme mobile aiguë ; elles se traduisent ordinairement par des hémoptysies.

Mais, dans certains cas, elles ne vont pas jusqu'à l'hémoptysie et se bornent à un accès d'oppression violent, avec râles sous-crépitants, etc.

(1) Le Mémoire *in extenso* a été publié dans l'*Union médicale.*

Dans une deuxième forme, appelée par l'auteur *fixe, chronique*, et bien étudiée par Collin de Saint-Honoré, M. Huchard a trouvé, contrairement à cet auteur, qu'elle pouvait siéger en différentes régions du poumon, à la base et au sommet. Elle peut persister pendant plusieurs années, comme l'auteur en cite un exemple remarquable.

Contre l'objection de tuberculose à évolution lente, M. Huchard cite les constatations microscopiques qui démontrent l'existence de congestions pulmonaires limitées au sommet, sans trace de tubercules guéris ou en voie d'évolution dans le parenchyme pulmonaire.

Ce mémoire grossit le chapitre des pseudo-tuberculoses et modifie dans une certaine mesure le pronostic des hémoptysies en général.

En fait de traitement, l'auteur recommande l'emploi du sulfate de quinine, du salicylate de soude à petites doses, de l'arsenic et de l'iodure de potassium (de 0,15 à 0,20 par jour), des dérivatifs intestinaux.

DISCUSSION

M. VERNEUIL. — En écoutant la si remarquable communication de M. Huchard, je me disais que les mânes de Bazin devaient palpiter d'aise, en voyant le progrès qu'ont fait, depuis sa mort, ses idées au sujet de la coïncidence de la tuberculose et de l'arthritisme.

Cette réunion des deux diathèses est bien souvent la faute des parents, chacun d'eux possédant l'une des diathèses.

C'est ainsi, par exemple, que j'ai en ce moment dans mon service un homme atteint de tuberculose avancée, lequel est en même temps porteur d'un testicule cancéreux qui a envahi un grand nombre de ganglions abdominaux. En interrogeant cet homme avec soin, nous avons appris que sa mère était rhumatisante et que son père était mort de la poitrine.

Je pourrais citer également l'histoire d'une jeune fille atteinte d'excavations pulmonaires avancées, chez laquelle on retrouve des traces manifestes d'arthritisme : déviation du gros orteil, pied valgus douloureux, etc.; son père était rhumatisant, sa mère était morte de la poitrine.

Ces hybridités, toutes particulières, peuvent donc s'expliquer de la façon suivante : l'une des diathèses est apportée par l'un des générateurs, et la seconde est apportée par l'autre générateur.

M. HUCHARD. — M. Verneuil a-t-il remarqué, à la suite des traumatismes, des congestions pulmonaires plus fréquentes chez les arthritiques que chez les autres malades ?

M. VERNEUIL. — Au moment où j'ai étudié avec Woillez les fractures de côte, nous avons souvent constaté qu'à la suite de ces fractures, la congestion pulmonaire et l'hémoptysie étaient plus fréquentes chez les arthritiques que chez les autres.

Enfin, tout récemment, dans la discussion qui s'est produite à la Société de chirurgie, au sujet de l'influence des diathèses sur les états pathologiques antérieurs, j'ai cité un certain nombre de faits qui semblent montrer que le traumatisme détermine fréquemment des congestions pulmonaires chez les Emphysémateux.

Enfin, la congestion pulmonaire est fréquente à la suite des amputations de sein chez les arthritiques.

M. GALLARD

Médecin des hôpitaux de Paris.

PHYSIOLOGIE DE LA MENSTRUATION (1)

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 17 août 1883* —

Il ne s'agit pas de produire devant vous en ce moment un fait nouveau; au contraire, je viens rappeler, pour la défendre, la théorie de la menstruation qui a été longtemps admise, par les auteurs, et que l'on tend aujourd'hui abandonner. Je désire soumettre cette théorie à vos observations, provoquer la discussion et arriver ainsi à la vérité, si toutefois la chose est possible.

La menstruation a attiré de tout temps l'attention des physiologistes, et, depuis Hippocrate, l'imagination des auteurs qui ont étudié la question a pu se donner libre carrière.

Négrier le premier, au commencement de ce siècle, a donné une explication rationnelle qui, jusqu'à ces derniers temps, était admise sans conteste. Cette théorie, vous la connaissez, aussi n'ai-je pas besoin d'entrer dans de grands détails à son sujet. Elle est basée sur ce fait, qu'au moment où l'écoulement sanguin se produit, il se produit un autre phénomène bien plus important, c'est l'ovulation. De là à admettre qu'il y a entre ces deux phénomènes une corrélation tellement intime, que l'un était la conséquence de l'autre, il n'y avait qu'un pas; Négrier l'a immédiatement franchi et c'est ainsi qu'est née la théorie d'après laquelle la menstruation est caractérisée surtout par l'ovulation et que l'écoulement sanguin est un phénomène accessoire.

Cette théorie, dont la priorité a été contestée, bien à tort, du reste, à Négrier, était généralement admise il y a quelques années lorsque certains auteurs sont venus, ces derniers temps, contester la réalité des faits. Il n'y a pas, ont-ils dit, entre l'écoulement du sang et l'ovulation, la corrélation que l'on prétend, il y a une simple concomitance entre deux phénomènes distincts.

D'un côté, il se produit sur la muqueuse utérine un travail particulier, cause organique de l'écoulement sanguin, et qui est destiné à préparer la muqueuse à recevoir l'œuf; d'un autre côté, il se produit sur l'ovaire un second travail qui a pour résultat la maturation et la chute de l'œuf. Les physiologistes qui soutiennent cette doctrine comparent le phénomène à ceux que l'on observe au moment de la ponte des oiseaux. Un oiseau sur le point de pondre prépare le nid qui doit recevoir ses œufs, les deux phénomènes sont concomitants, mais ils ne sont pas le résultat direct l'un de l'autre.

La comparaison est exacte, mais elle s'applique également à la théorie de Négrier : on peut dire que si l'oiseau fait un nid, c'est parce qu'il y est incité au moment où il est sous le coup de la ponte, tout comme la muqueuse uté-

(1) Le Mémoire *in extenso* a paru dans les *Annales de Gynécologie*, nov. 1882.

rine se prépare à recevoir l'ovule, lorsqu'elle y est incitée par le travail de l'ovulation.

Mais ce ne sont là que des comparaisons; on a fait des objections plus sérieuses à la théorie, et c'est à elles que je vais répondre.

On a dit que la menstruation restait possible chez les femmes privées d'ovaires. On a dit encore que le travail de l'ovulation pouvait se produire sans que la menstruation intervienne.

Les faits apportés pour démontrer ces deux propositions me paraissent rien moins que probants; je les ai examinés tous avec soin et j'avoue que je ne les ai pas trouvés de nature à me convaincre. En aucun cas, une femme qui est privée d'ovaires congénitalement n'a eu ses règles. Restent, il est vrai, les femmes privées d'ovaires artificiellement et chez lesquelles la menstruation persiste avec ses caractères normaux. Ces faits sont incontestables, mais peuvent être interprétés autrement que ne le font les adversaires de la théorie de Négrier.

Et tout d'abord, les femmes privées d'ovaires peuvent bien avoir quelquefois un écoulement sanguin vulvaire, mais cet écoulement n'a pas la périodicité, l'abondance nécessaire, pour qu'il soit possible de le considérer comme un véritable écoulement menstruel.

Péan et Kœberlé, qui ont étudié la question, font remarquer que le plus souvent les écoulements sanguins qui surviennent dans ces conditions, persistent pendant un temps assez court et qu'ils se montrent sans aucune régularité. Péan fait même cette remarque, que de semblables métrorrhagies ne sont pas spéciales aux opérations d'ablations des kystes de l'ovaire, qu'on les observe souvent à la suite de toutes les grandes opérations, quelle que soit la région sur laquelle elles ont porté. C'est là un phénomène physico-pathologique dont il y a lieu de tenir grand compte dans le débat, car, en tout état de cause il ne saurait être assimilé à une véritable menstruation.

Mais voici une autre considération d'une valeur non moins grande. Est-on sûr, lorsque l'on fait une ovariotomie double, d'enlever complètement les deux ovaires? Le fait est très discutable. Lorsque l'on doit, pour pratiquer cette ablation, déchirer des adhérences, au milieu desquelles il est souvent bien difficile de se reconnaître, rien ne dit que l'on ne laisse pas en place, sinon la totalité, du moins une partie de l'un des ovaires. Et cette hypothèse n'est pas une seule vue de l'esprit, ainsi que je vais vous le prouver.

Les adversaires de la doctrine de Négrier nous disent : qu'un seul fait qui serait en contradiction formelle avec cette doctrine, devrait suffire à la faire rejeter. Nous pouvons leur retourner cet argument et leur dire : un seul fait démontrant d'une manière irrécusable, que certaines ovariotomies doubles ont été incomplètes, suffit pour permettre de récuser tous les cas d'ovariotomie doubles suivis d'un retour menstruel. Or, les faits de ce genre existent; il me suffira d'en citer un seul qui est caractéristique.

Il s'agit d'une observation de M. Le Bec, d'après laquelle on aurait vu une ovariotomie double, dûment constatée pendant l'opération, être suivie au bout de huit ans d'une récidive. Il est bien certain qu'un kyste de l'ovaire ne peut se produire qu'à la condition qu'il reste dans le ventre tout ou partie de la glande, et que, par conséquent, le chirurgien avait, sans le vouloir, laissé en place une partie de l'organe. Ainsi s'expliquait de la manière la plus naturelle le fait de la persistance de la menstruation chez cette jeune fille, à la suite de sa première opération.

Mais ce n'est pas tout : un ovaire qui fonctionne peut fort bien ne pas

s'accompagner d'écoulement sanguin, sans que l'on puisse indiquer ce fait à l'encontre de la théorie de Négrier. Chez les phtisiques, par exemple, où cet écoulement fait souvent défaut, on peut expliquer le phénomène, par cette absence de réaction générale, qui est de règle, en quelque sorte, pour de semblables malades; l'écoulement sanguin dans ce cas est d'ailleurs souvent remplacé par un écoulement leucorrhéique.

DISCUSSION

M. Duplouy. — Il n'y a pas longtemps, j'ai fait une ovariotomie double. Les deux ovaires n'étaient pas adhérents aux parties voisines, les pédicules larges et grêles ont été liés avec beaucoup de soins et *de visu*, et il me paraît difficile d'admettre, pour le cas particulier du moins, une ablation incomplète. Et cependant les règles sont revenues.

C'est là un fait auquel il faudrait chercher une explication, car il se comprend difficilement si l'on admet la théorie de Négrier.

M. Gallard. — Le fait de M. Duplouy rentre dans la catégorie de ceux que je viens de contester, en m'appuyant sur l'observation de M. Le Bec. Un ovaire malade s'étale, en quelque sorte, à la surface du ligament large, et il est très rationnel d'admettre que, quel que soit le soin avec lequel on fait l'opération, un petit lobule de la glande échappe à l'attention du chirurgien.

M. le Docteur L. GALLIARD

De Paris.

DE LA TÉTANIE D'ORIGINE GASTRIQUE

— *Séance du 17 août 1883* —

Les accidents nerveux réflexes déterminés par les affections gastriques sont assez bien connus en général; mais on s'est peu occupé jusqu'ici d'une variété de crises convulsives, tantôt bénignes, tantôt graves, survenant chez des sujets atteints de dilatation considérable de l'estomac avec vomissements liquides très copieux.

Dans l'observation qu'on va lire, les crises sont comparables à celles de la tétanie, elles surviennent brusquement à la suite d'évacuations gastriques abondantes, et dès qu'elles cessent on voit la polyurie s'établir. La polyurie paraît constituer un phénomène critique. Une de ces crises est caractérisée non plus par des convulsions toniques, mais seulement par de la raideur des extrémités et du cou, coïncidant avec un état cholériforme des plus inquiétants. Du reste, le malade guérit.

DILATATION DE L'ESTOMAC. TÉTANIE. GUÉRISON.

Nicolas P., 31 ans, ébéniste, entre le 9 septembre 1880, à St.-Antoine, salle Saint-Louis, n° 16, service de M. Hayem, suppléé par M. Lacombe. Il n'a eu qu'une seule maladie grave, un abcès périnéphrique en 1875, traité par l'incision. En effet, on retrouve la cicatrice à la région lombaire. Toujours bien nourri, il paraît avoir fait quelques excès de boisson et il avoue un litre à un litre et demi par jour, et de plus deux ou trois tasses de café avec cognac. Depuis longtemps, pituites matinales et, à une époque qu'il ne peut préciser, un *vomissement de matière noire.* (Ulcère?)

Ces accidents ne l'avaient guère inquiété, lorsqu'au printemps de 1880 il éprouva des troubles gastriques sérieux nécessitant l'interruption de travail et l'entrée à l'hôpital. Il passa un mois et demi dans le service de M. Cornil, ayant des douleurs vives, des crises gastriques avec contracture des extrémités: on le traita par le lait, l'eau de Vichy, les injections de morphine et il put sortir de l'hôpital dans un état assez satisfaisant. Cependant la guérison n'était pas complète et ce fut après avoir fait quelques tentatives de traitement à domicile qu'il se décida à venir réclamer de nouveau l'hospitalité.

Au moment où il se présente à nous, il est très pâle, très maigre, triste, languissant; il a le facies classique des cachexies lentes, les yeux excavés, les lèvres violacées, les muqueuses incolores. Il accuse des douleurs gastriques très violentes depuis quelques jours, sans qu'on puisse déterminer de point douloureux spécial à l'appendice xiphoïde ou au rachis, ni provoquer de souffrance très marquée par la palpation de l'épigastre. Il se plaint de digestions pénibles, d'aigreurs, de renvois acides et même de vomissements alimentaires fréquents. L'inappétence est complète, la constipation habituelle. Pas de symptôme céphalique ni de trouble du système nerveux. La langue est recouverte d'un enduit assez épais. En examinant l'épigastre, on trouve l'estomac dilaté, sonore à la percussion jusqu'à l'ombilic; il est facile de produire le gargouillement, le bruit de succussion. A travers la paroi abdominale amaigrie, on peut aisément palper les autres régions sans y découvrir rien d'anormal.

Cœur régulier, pas de souffle, rien aux poumons; l'urine, peu abondante, contient des traces d'albumine.

Diagnostic : dilatation de l'estomac, sans possibilité d'en préciser la cause. (Peut-être cicatrice du pylore?)

Traitement : vésicatoire à l'épigastre, lait, eau de Vichy; phosphate de chaux, 2 grammes.

12 septembre. — Le sujet se trouve assez bien, se lève, marche dans la salle. mais continue à vomir, soit les aliments, soit un liquide clair, soit un liquide légèrement brunâtre.

18 septembre. — A la visite du soir, à quatre heures, je trouve le malade dans une attitude singulière : couché sur le dos, le cou étendu et un peu raide, les doigts fléchis sur le pouce, les poignets également fléchis et les avant-bras dans la flexion sur les bras; les pieds dans l'extension modérée, mais les jambes fléchies sur les cuisses et celles-ci sur le bassin. Ces attitudes fixes ne peuvent être modifiées par la volonté du malade, et, quand je tente de provoquer l'extension des membres, il accuse de vives douleurs; les masses

asculaires sont douloureuses à la pression, la constriction des membres ne termine aucun changement de position. Je note un peu d'hyperesthésie tanée. La face exprime l'anxiété, la souffrance. Elle est violacée, le nez èrement refroidi, les lèvres cyanosées; les extrémités sont violettes et ont bi un abaissement de température. Les pupilles réagissent, il n'y a pas de atraction des mâchoires ni du pharynx, de sorte que la déglutition des uides est possible. Pouls petit, battements du cœur affaiblis, pas de troubles la respiration, qui reste régulière. Intelligence conservée : le malade se prête mon examen, il me raconte que la crise a débuté brusquement sans phénoène prémonitoire important et me dit qu'il souffre beaucoup. Pas de missements, ventre rétracté.

Traitement : injection de morphine.

19 septembre. — La morphine a amené une détente passagère. mais ce matin s mêmes phénomènes peuvent encore s'observer. La raideur des membres rsiste. On donne au malade du lait qu'il digère. La circulation est toujours nte et peu active. Injection de morphine le soir.

20 septembre. — L'état est à peu près stationnaire; les douleurs un peu oins vives. Face toujours un peu cyanosée, injection des conjonctives et des lérotiques. Régularité du pouls et de la respiration. L'urine est rare, albumiuse. Le soir l'injection de morphine est remplacée par une pilule d'opium.

21 septembre. — Le malade a pu dormir. Ce matin, au réveil, les membres nt recouvré leur souplesse habituelle, le patient peut se coucher sur le côté, ne souffre plus, mais éprouve une extrême lassitude. La cyanose de la face des extrémités a diminué. Le ventre est moins rétracté. Pas de vomissement epuis le début des accidents nerveux; constipation, inappétence, langue èche, urines rares. Le pouls a acquis plus d'ampleur. On tâche d'alimenter malade plus activement; opium supprimé.

22 septembre. — Faiblesse excessive, lassitude. Le malade ne peut s'asseoir ur le lit sans éprouver du vertige, est par conséquent incapable de se lever. angue sale, inappétence; un vomissement. L'urine recueillie contient toujours un peu d'albumine. Lavement purgatif. Régime lacté continué.

24 septembre. — Le lait est bien supporté, les digestions sont moins pénibles qu'au début. Pas de vomissement, pas de phénomène nerveux.

26 septembre. — Le malade prend 3 litres de lait par jour, avec eau de Vichy et phosphate de chaux. Il urine un litre par jour en moyenne.

27 septembre. — Depuis la veille au soir, le sujet a uriné 2 litres et demi. L'urine est claire et ne contient plus que des traces d'albumine.

28 septembre. — La polyurie continue, 3 litres et demi. Le facies est meilleur.

29 septembre. — 3 litres d'urine. L'amélioration continue, les forces reviennent et le malade demande la permission de se lever. Il prend toujours 3 litres de lait. On continue l'eau de Vichy et le phosphate de chaux.

30 septembre. — Les vomissements qui ont manqué depuis huit jours, surviennent aujourd'hui sous l'influence d'un écart de régime.

1er octobre. — M. Hayem reprend le service.

2 octobre. — L'urine est toujours abondante; en la laissant reposer on con-

state un dépôt blanchâtre au fond du vase, mais il n'y a pas d'albumine. (L'abcès périnéphrique ancien prédispose probablement le sujet à l'inflammation passagère des calices ou du bassinet.) Vomissements, selles quotidiennes, parfois diarrhéiques. Pas de douleur à la pression de l'épigastre, mais la dilatation de l'estomac semble avoir augmenté depuis l'entrée à l'hôpital; la limite inférieure du viscère dépasse maintenant l'ombilic. État général assez bon ; le malade se lève. Même traitement.

22 octobre. — Depuis vingt jours l'appétit a augmenté, si bien que le malade prend maintenant 5 litres et demi de lait, de plus deux soupes au lait et deux œufs. La digestion paraît régulière, et les vomissements succèdent seulement aux écarts de régime qui ont échappé au contrôle médical. La quantité d'urine émise est proportionnelle à celle du lait absorbé, elle varie de 2 litres et demi à 3 litres et demi. Ce matin on note exceptionnellement 4 litres trois quarts d'urine. L'état général s'est amélioré; en 20 jours le malade a gagné 4 kilog. 60. (Il pèse 106 livres.)

Pour combattre la polyurie, M. Hayem prescrit des pilules d'extrait thébaïque de 0.01 centigramme, en commençant par trois et en augmentant progressivement la dose.

30 octobre. — Le sujet prend aujourd'hui neuf pilules. Sueurs, somnolence, constipation.

3 novembre. — Les sueurs ont cessé. Coliques, un vomissement. La quantité de lait ingéré se réduit à 4 litres et demi.

7 novembre. — Urine, 3 litres. Poids, 103 livres. On supprime le phosphate de chaux et l'eau de Vichy.

10 novembre. — Renvois et aigreurs, pas de vomissements.

19 novembre. — Quinze pilules d'extrait thébaïque. Vomissements. Poids. 100 livres.

23 novembre. — On a essayé de faire prendre un peu de viande sans succès; le malade vomit une terrine pleine de liquide couleur chocolat. On ajoute au lait 1 gr. de bicarbonate de soude par litre. Régime lacté pur. Même traitement par l'opium progressivement augmenté.

3 décembre. — Vingt pilules d'extrait thébaïque. L'appétit est meilleur, le malade vomit parfois, il a cependant gagné 3 livres 60 grammes depuis la dernière pesée. L'urine se réduit à 1 litre et demi.

6 décembre. — Le malade désire vivement de la viande. Il prend une côtelette un œuf, du pain, et 2 litres et demi de lait. On cesse l'extrait thébaïque.

8 décembre. — Vomissements abondants.

9 décembre. — *Crise de contracture* avec douleurs, pendant trois heures, dans la matinée.

10 décembre. — Vomissements abondants de liquide brunâtre. Potion de Rivière. Glace.

11 décembre. — Nous trouvons ce matin le patient dans un véritable *état cholériforme*, le nez pincé, les yeux excavés, les extrémités froides. Raideur du cou, raideur des doigts fléchis. Pas de contracture des avant-bras ni des membres inférieurs. Pouls petit, faible, 80. Pour la première fois je note des

irrégularités : deux ou trois pulsations, puis un arrêt, puis quelques pulsations précipitées. Intelligence conservée.

12 décembre. — La nuit n'a pas été bonne; il y a eu délire, agitation. Ce matin le facies est identique à ce que nous observions hier, face cyanosée, lèvres violettes, pupilles rétrécies, langue sèche. Refroidissement du nez et des extrémités, frissons. La contracture a disparu, mais à la place, mâchonnement, soubresauts des tendons, carphologie. Les liquides sont déglutis sans peine. Ventre rétracté. Incontinence d'urine, d'où difficulté de l'évaluation de ce produit. Pas de souffle au cœur, mais affaiblissement des contractions et intermittences du pouls. P. 76. Potion de Todd. On s'efforce de réchauffer le malade.

13 décembre. — Même état. Décubitus dorsal et immobilité dans le lit, nez froid, pupilles contractées. Le patient reconnaît les personnes qui l'environnent et comprend les paroles qu'on lui adresse, mais il répond d'une voix faible, cassée. Les contractures n'ont pas reparu. Encore de l'excitabilité exagérée des muscles, les vomissements font toujours défaut. Ventre rétracté : on constate que la dilatation gastrique n'a pas varié. La déglutition des liquides s'effectue toujours facilement. P. 120. Potion de Todd. Café, sirop d'éther.

Le soir, température plus élevée, T. 38,6 dans le rectum. p. 120, pouls régulier. Le facies est un peu meilleur. Injection d'éther sous la peau.

14 décembre. — Le malade est mieux, moins abattu, il demande à boire; l'incontinence d'urine cesse. P. 116. On pèse le sujet, qui a perdu 16 livres. (poids, 87 livres) pendant la période des accidents nerveux. Douleurs d'oreilles. Café, potion de Rivière. On supprime le cognac.

15 décembre. — Écoulement séro-purulent des deux oreilles. P. 112. Bain tiède à trois heures après midi. Le soir, agitation, délire de paroles. Le sujet a plus de forces, il a même fait une tentative pour quitter le lit, pupilles contractées. Pas de raideur des membres, ni de vomissement. Langue très sale. P. 76.

16 décembre. — Le délire a continué pendant la nuit. Ce matin calme, abattement, inertie, langue sèche, voix faible. Cependant l'état général est meilleur. P. 104. Régime lacté exclusif, quatre cuillerées de peptone.

17 décembre. — Huit cuillerées de peptone. La polyurie, interrompue depuis vingt jours, reparait, mais il y a émission involontaire d'urine en telle abondance. qu'il faut changer les draps sept à huit fois par jour; on n'en peut évaluer la quantité exacte. P. 120 le soir.

20 décembre. — Langue sèche et sale. Grande faiblesse, maigreur extrême. Le malade ne pèse plus que 83 livres et demie. Excoriation du sacrum. Urine toujours abondante. 3 litres de lait par jour, peptone.

23 décembre. — Lavage de l'estomac. Inhalation d'oxygène.

31 décembre. — Amélioration notable par l'influence du traitement.

A partir de ce moment, l'état général a continué à s'améliorer, quoique la dilatation de l'estomac persistât. D'après les renseignements qu'a bien voulu me fournir le professeur Hayem, dont je quittai le service au 1er janvier 1881, le malade pesait 100 livres le 2 février, 107 le 7 avril et 120 le 4 juin. Le 4 juillet je trouve le malade absolument transformé, il est à peine

reconnaissable, il a pris de l'embonpoint, il a le teint rose, il est gai, satisfait.

On l'envoie à Vichy, puis il rentre dans le service où M. Hayem continue à traiter la dilatation gastrique par les lavages quotidiens. C'est là qu'il passe encore toute l'année 1882 et les sept premiers mois de 1883, se lavant lui-même tous les jours. Il est assez bien pour aider les serviteurs de la salle. Au mois d'août 1883, il part pour Vichy ; sa dilatation gastrique a diminué, et M. Hayem lui permettra à la rentrée de reprendre son travail.

Ce qu'il m'importe de signaler, c'est que ce sujet, si bien observé pendant deux ans et demi dans la salle d'hôpital, n'a plus jamais subi d'accident nerveux d'aucune sorte.

MM. BRAVAIS et ANDRIEUX

De Paris.

DE LA MÉDICATION ANTIMICROBIQUE

— Séance du 18 août 1883 —

M. MALLEZ

DE LA PANTOGRAPHIE CHIRURGICALE

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL.)

— Séance du 18 août 1883 —

M. Mallez présente un instrument de précision, destiné à prendre le volume d'un corps, que le doigt seul peut atteindre à l'état normal. C'est ainsi, par exemple, que lorsque l'on veut prendre les dimensions de la prostate, on est obligé, jusqu'à présent, de comparer cet organe à tel ou tel objet, variable avec l'imagination du chirurgien; aujourd'hui, grâce à cet instrument, on pourrait obtenir un graphique de l'organe qui donnerait une idée bien plus précise de son volume, et qui, conservé, permettrait de suivre en détail les modifications de ce volume, sous l'influence du temps ou du traitement.

Le principe de cet instrument est le suivant : un doigtier métallique est appliqué à l'index; à ce doigtier, qui laisse libre la portion palmaire du doigt, est adapté une tige, à l'extrémité de laquelle est fixé un crayon qui suit

aussi exactement que possible les mouvements du doigt. Ce dernier, introduit dans le rectum, n'a plus qu'à suivre les bords de la prostate, pour que ces bords se révèlent sur un carton adapté à l'appareil, sous forme d'un tracé très net, et qui donne l'idée la plus exacte de la forme et de l'étendue de l'organe.

M. P. LANDOWSKI

EFFETS NARCOTIQUES ET SÉDATIFS DE LA PISCIDIA ERYTHRINA

(EXTRAIT)

— *Séance du 18 août 1883* —

La Piscidia erythrina (*Erythrina piscipula* de Linné) est une légumineuse originaire des Antilles. Sa description se trouve dans l'*Hortus Americanus*, de Barham; dans *Hortus Jamaicensis*, de John Liman; dans *De Candolle*, édition de Paris, 1825.

Les indigènes de la Jamaïque emploient l'écorce de la Piscidia pour narcotiser les poissons, qui se laissent prendre alors facilement. Voici comment ils procèdent : l'écorce broyée est renfermée dans des sacs ou dans des paniers qui sont plongés dans l'eau. Au bout d'un certain temps, les poissons sont narcotisés, ils surnagent à la surface et se laissent prendre.

On emploie aussi, à cet effet, la macération alcoolique de l'écorce qu'on verse dans l'eau. Il est à remarquer que l'anguille est le seul poisson rebelle à la Piscidia. La décoction de la Piscidia est encore employée par les indigènes des Antilles pour sécher et guérir les ulcères chez les hommes, et la gale chez les chiens.

Le docteur William Hamilton, frappé des propriétés de la Piscidia, songea à l'essayer chez les hommes. Il a commencé par lui-même. Ayant préparé, en 1815, une macération de l'écorce (une partie dans quatre parties d'alcool), il en a pris 3 grammes à l'occasion d'un violent mal de dents qui l'empêchait de dormir. Cette ingestion fut suivie d'un résultat complet, et le docteur Hamilton dormit pendant douze heures consécutives; le réveil a été parfait, sans aucune lourdeur de tête, ni malaise.

Les docteurs James Scott et Mac Groth, directeurs d'un asile d'aliénés, ont eu recours à la teinture de Piscidia pour calmer leurs malades et leur procurer un sommeil paisible. Ils prétendent avoir retiré les meilleurs effets de cet emploi.

C'est la connaissance de ces faits qui m'a conduit à expérimenter la Piscidia chez nous. Je puis citer six observations : trois de ma clientèle privée, et trois recueillis dans le service de M. le docteur Richelot à l'hôpital Bichat, dans lesquelles, grâce à l'emploi de cette substance, les malades ont été soulagés de douleurs de causes diverses.

J'ai lieu de considérer ces observations comme très encourageantes. J'ajoute

que la prudence, qui doit toujours présider quand il s'agit d'introduire un agent nouveau dans la thérapeutique, exige de nouvelles expériences. C'est en se plaçant à ce point de vue que je soumets à l'attention de mes confrères les premières observations sur les effets de la Piscidia. Si les effets dont il s'agit sont confirmés par les observations ultérieures, il serait utile d'avoir à notre disposition un narcotique présentant les avantages de l'opium, sans les inconvénients inhérents à ce dernier agent thérapeutique.

M. Auguste VOISIN

Médecin de la Salpêtrière.

DE LA MÉTHODE HYPODERMIQUE OU DES INJECTIONS MÉDICAMENTEUSES SOUS-CUTANÉES CHEZ LES NERVEUX ET CHEZ LES ALIÉNÉS

— Séance du 18 août 1888 —

Les attaques contre les injections sous-cutanées de chlorhydrate de morphine ont été tellement vives dans ces derniers temps, que, eu égard aux grands avantages que je retire de cette méthode dans mon service de la Salpêtrière et dans ma pratique pour le traitement des nerveux et des aliénés, je crois utile de la défendre et de montrer que les inconvénients et les dangers qu'on lui reproche tiennent à des abus dont elle n'est pas responsable.

L'importance que j'attache à la méthode hypodermique tient tout particulièrement à sa précision et à sa certitude chez les nerveux et chez les aliénés.

En effet, l'administration des médicaments par la bouche est extrêmement difficile chez ces malades, surtout lorsqu'ils sont placés dans un service hospitalier.

La méthode hypodermique apporte avec elle une précision et une sûreté qui lui donnent un avantage considérable sur les autres moyens de traitement dans cette catégorie de malades.

Par la rapidité de son influence sur l'agitation des malades, elle permet de soigner une certaine catégorie d'aliénés dans leur domicile et de leur éviter le séjour dans les établissements spéciaux.

Cette méthode permet en outre d'être sûr du traitement que l'on ordonne: les malades, les serviteurs, les parents même ne peuvent pas induire en erreur et tromper le médecin.

La pratique, déjà longue, que j'ai du traitement des nerveux et des aliénés

par les injections médicamenteuses sous-cutanées, m'a encore convaincu du bien que cette méthode permet de faire. Les nerveuses et les aliénées de mon service ressentent tellement le bien que leur fait ce traitement, que le plus grand nombre arrive à un coup de cloche présenter son bras à l'élève chargé de ce soin.

Assister à ce spectacle d'aliénés accourant se faire soigner, est toujours pour moi un grand encouragement à persévérer dans cette méthode de thérapeutique.

Comment ne pas être convaincu lorsqu'on voit des malades essentiellement névropathiques se trouver toujours bien d'une injection quotidienne, même faible (1/2 centigr. à 3 centigr. de chlorhydrate de morphine), et qui sentent alors presque instantanément disparaître des sensations, telles que des contractions de la mâchoire et des mains, des besoins de mordre et de serrer, de l'énervement, une sensation de faiblesse, des envies de pleurer; et éprouvent, au contraire, après l'injection, une chaleur générale et un sentiment de bien-être. La plupart de mes malades de la Salpêtrière me disent que les injections quotidiennes de morphine, même très faibles, leur donnent de la force, leur permettent de travailler et les rendent alertes pour toute la journée.

Je ne crois pas qu'on puisse appeler cela du morphinisme, car souvent le traitement a une durée déterminée; si, dans certains cas, le traitement doit être continué longtemps, la cause en est la névropathie toujours prête à se réveiller; il est des individus dont l'état constitutionnel, incessant, sans relâche, est la douleur; douleur tantôt limitée, tantôt générale, périphérique ou centrale, superficielle ou viscérale, qui empêche le sommeil.

Laisserez-vous ces malades sans secours? Certainement oui, d'après ce que je lis dans les travaux hostiles à la morphine. Eh bien! à l'opposé de ces auteurs, je soigne ces malades, je m'efforce de soulager leurs douleurs, et s'il faut que le traitement dure longtemps, je le fais durer longtemps, parce que ces états constitutionnels chroniques demandent des traitements de longue durée. De même que le bromure doit être donné presque toute la vie à un épileptique qu'il a guéri; de même que les alcalins sont toujours nécessaires aux graveleux, aux goutteux; de même que l'arsenic et le soufre sont nécessaires aux dartreux; de même le névropathe a toujours besoin d'une hygiène et de traitements spéciaux, etc. Pourquoi les névropathies constitutionnelles échapperaient-elles à cette loi des diathèses?

On a dit que les injections sous-cutanées de chlorhydrate de morphine, d'atropine, d'hyoscyamine, d'ergotine, etc., exposaient à des phlegmons, à des abcès et à des eschares, mais j'affirme et je m'appuie sur plus de cent injections que je pratique ou que je fais pratiquer chaque jour, qu'elles n'ont aucun de ces inconvénients si l'on a soin de préparer chaque jour la solution ou d'y ajouter quelques gouttes d'eau de laurier-cerise, si

on a la précaution de tenir la seringue et l'aiguille très propres, si, pour la morphine en particulier, on ne se sert jamais de ces trochisques préparées par Merck, et si la solution n'est pas chaude.

L'état morbide que l'on désigne sous le nom de morphinomanie est l'argument principal mis en avant par les adversaires de la pratique des injections sous-cutanées.

Mais on ne saurait vraiment lui imputer des abus qui sont la conséquence de toute méthode nouvelle.

Il faut seulement faire connaître ces abus, qui sont cause de l'opposition qu'elle rencontre. Les dénoncer, en effet, c'est les déraciner et c'est supprimer un malentendu regrettable qui nuit à une méthode excellente.

1° En premier lieu, il n'est pas admissible que le chlorhydrate de morphine, pas plus que n'importe quel alcaloïde ou quel médicament toxique, soit vendu sans ordonnance de médecin ou sur une ordonnance de médecin périmée, ou sur une ordonnance qui a déjà servi une fois, sans que le médecin ait écrit de la répéter un nombre de fois déterminé.

Nous n'avons pas, il est vrai, en France, les facilités que l'on a dans certains pays étrangers, en Allemagne, par exemple, où l'on peut acheter chez tous les épiciers une seringue Pravaz et une solution de morphine; mais il n'arrive que trop souvent que des pharmaciens ou des droguistes complaisants, agissant contre les règlements, livrent des alcaloïdes toxiques d'après une ordonnance qui a déjà servi, ou même sans ordonnance.

Un procès récent et des observations malheureuses ne le démontrent que trop.

2° En second lieu, on doit s'élever contre la facilité que des médecins donnent à des malades de se pratiquer eux-mêmes les injections. On ne saurait admettre qu'on laissât les gardes-malades et les sœurs appliquer ce traitement. C'était une sœur qui, dans un cas cité par le professeur Trélat, se servait d'une solution impure.

La duchesse de Ch.... et une autre dame, Mme de Ser...., dont le corps présentait plus d'une centaine d'abcès sous-cutanés, se laissaient l'aiguille une journée dans la peau pour n'avoir pas la peine de la réintroduire à chaque injection.

Quant à moi, qui, dans ma pratique déjà longue, ai toujours fait moi-même les injections, ou qui les ai fait faire par mes élèves, je n'ai jamais observé un seul cas de morphinomanie.

En résumé,

1° La méthode hypodermique ou des injections médicamenteuses sous-cutanées offre une précision, une certitude et une rapidité d'action qui présentent de grands avantages dans le traitement des nerveux et des aliénés.

2° Le médecin puise dans son emploi une confiance due à la réalité des

effets thérapeutiques et à l'assurance de ne pas être trompé par les malades et par leur entourage.

3° Cette méthode permet de traiter des nerveux et des aliénés dans leur intérieur ou dans leur famille et de faire souvent disparaître instantanément des phénomènes d'ordre névralgique qui ont la plus grande influence sur la vie quotidienne des nerveux et des aliénés.

4° La certitude et la rapidité de la médication donnent au médecin d'un service d'aliénés la satisfaction mêlée de charité d'être sûr que ses malades sont traités et qu'ils sont calmes, et cette méthode imprime à son service la physionomie d'un service hospitalier ordinaire.

5° Les accidents que l'on attribue aux injections médicamenteuses sous-cutanées et à celle de la morphine en particulier sont causés par des abus que l'on peut empêcher.

6° Le premier contre lequel on doit s'élever est la vente d'alcaloïdes toxiques, sans ordonnance ou d'après des ordonnances qui ont déjà servi.

Il faut que l'administration fasse exécuter les règlements relatifs à la vente de toxiques par les pharmaciens, que les pharmaciens soient obligés de timbrer chaque ordonnance de médecin qui leur est présentée, et que toute ordonnance timbrée ne puisse plus servir, à moins que le médecin n'ait indiqué que la prescription devra être répétée un nombre de fois déterminé.

7° Il est à souhaiter que les injections sous-cutanées ne soient faites que par des médecins ou par des élèves sous leur direction, et que les médecins ne se laissent jamais aller à autoriser les malades à se les pratiquer eux-mêmes.

DISCUSSION

M. Landowski. — Je suis heureux de cette communication, qui corrobore pleinement ce que j'ai dit l'année dernière au congrès de la Rochelle.

Il est certain que le traitement par la méthode sous-cutanée produit d'excellents effets, et ne présente pas de danger, tant que le médecin reste maître de son application. Je me suis élevé contre l'habitude qu'on a quelquefois de confier la petite seringue à l'entourage du malade et au malade lui même.

Pour ce qui est des accidents qui sont la conséquence de l'abus de la morphine, le remède, quoique insuffisant, serait d'empêcher la vente du médicament. Peut-être serait-il bon que l'Association formulât un vœu à cet égard.

M. Duménil. — Je m'associe pleinement à un pareil vœu. Je trouve déplorable, en effet, pour la santé publique, qu'il soit permis à des industriels, non seulement de vendre sans entrave de la morphine et des seringues de Pravaz, mais encore d'exposer ces derniers instruments à leur vitrine, ainsi que cela se voit dans notre ville.

M. Bernheim. — La morphiomanie n'est pas à craindre chez les personnes auxquelles la morphine est donnée pour remédier à des douleurs épouvantables; autrement dit, la morphine n'est pas dangereuse lorsque son emploi est indiqué. Il semble, en effet, que la douleur est le véritable antidote de la morphine.

C'est ainsi que j'ai administré journellement, pendant six mois, plus d'un gramme de morphine à une ma'ade qui souffrait horriblement d'un cancer utérin ; jamais elle n'a eu d'accidents, ni de morphinisme.

M. le Docteur CERNÉ

De Rouen.

SUR UN CAS DE GANGRÈNE SPONTANÉE CHEZ UN HOMME ATTEINT DE DIABÈTE PHOSPHATIQUE

— *Séance du 18 août 1883* —

Les troubles de nutrition de l'organisme s'accusent presque toujours par des changements dans la composition de l'urine, que ces changements portent sur l'apparition de substances normalement absentes ou sur des variations de quantité des matériaux normaux.

Rien de plus naturel, puisque les reins étant les principaux appareils excréteurs du corps, leur produit d'excrétion doit varier suivant la composition du sang et les phénomènes de désassimilation des tissus. Et cependant les recherches d'une importance capitale, entreprises à ce point de vue, sont encore si peu avancées, les résultats qu'elles ont donnés sont encore si minimes, que nous croyons au grand intérêt de l'observation suivante:

Observation. — Le nommé M...., journalier, âgé de soixante ans, entre le 26 avril 1883 dans le service de chirurgie de l'Hospice-Général de Rouen, pour des plaques de gangrène survenues en différents points du corps.

Ses antécédents pathologiques sont à peu près nuls. A dix-sept ans, ictère catarrhal; il ne se souvient pas d'avoir eu d'autre affection, pas de traces de syphilis, pas de fièvres intermittentes.

Mais, depuis cinq à six mois, il éprouve souvent un sentiment de fatigue inusité, une lassitude générale ; il a des démangeaisons, des douleurs rhumatoïdes dans les membres; il a maigri.

Il y a quinze jours environ, sans cause appréciable, se montre à l'extrémité et au dedans de l'annulaire gauche une bulle de liquide soulevant l'épiderme, puis une autre au niveau de l'éminence hypothénar de la même main ; deux autres bulles se produisent encore le long de la face externe de la cuisse droite. Quelque cinq à six jours après, à la racine du gros orteil, sur le bord interne du pied gauche, nouvelle et large bulle, plus une autre plus petite à l'extrémité du même orteil.

A son entrée, nous constatons l'état suivant. Cet homme est maigre, mais possède encore cependant une force à peu près normale. L'appétit est conservé,

bien qu'il ait souvent un goût âcre et de la sécheresse de la bouche. La miction est fréquente; il se relève plusieurs fois dans la nuit pour uriner, et d'une manière abondante.

Le cœur est légèrement hypertrophié; le premier bruit est prolongé, sans souffle. La jambe droite porte des varices et les traces d'un ancien ulcère guéri.

A la face interne de l'articulation métatarso-phalangienne du pied gauche, une bulle, d'environ 3 centimètres de diamètre, régulièrement arrondie, est remplie de sérosité louche. L'épiderme enlevé laisse voir une plaque grise et molle de sphacèle; à son pourtour se dessine une zone étroite de rougeurs lymphangitiques. Une bulle plus irrégulière et plus petite occupe l'extrémité de l'orteil.

Sur la face externe de la cuisse droite, trois eschares minces et noires sont entourées aussi d'une aréole rouge. L'une d'elles, située au niveau du genou, a une forme très allongée (5 centimètres de long sur 1 centimètre de large). Autour d'une autre on aperçoit, le 30 avril, deux petites vésicules nouvelles.

Sur l'éminence hypothénar de la main gauche, eschare de 4 centimètres de diamètre, arrondie, noire, limitée, dont la circonférence se détache légèrement des tissus sains; enfin dernière eschare à la partie interne de l'extrémité de l'annulaire.

L'âge différent de ces lésions est évident; et, s'il en était besoin, nous sommes ainsi mis à l'abri d'une supercherie; car s'il s'agissait de lésions provoquées, c'est bien certainement après la production des premières en date que notre homme aurait sollicité son entrée à l'hôpital.

Les phénomènes locaux et généraux s'accordant pour indiquer la présence d'une maladie générale, nous croyons pouvoir affirmer que nous avons sous les yeux des lésions nées sous l'influence du diabète: les urines sont donc recueillies et analysées. Voici ce que nous notons le 28 avril : quantité, 2l,9; densité, 1,016. Pas d'albumine. La liqueur de Barreswill ne donne rien par la chaleur; quelques minutes seulement après cet essai, apparaît un précipité verdâtre abondant, et un dépôt rouge insignifiant.

Le 29, 3 litres d'urine; à peu près mêmes phénomènes de réaction. Voyant que nous n'avons décidément pas de sucre, nous prions le pharmacien de l'hôpital de faire la recherche de l'inosite, à laquelle nous a fait penser le précipité vert floconneux; cette recherche est négative. Nous continuons chaque matin à rechercher le sucre, et nous faisons recommencer l'analyse au point de vue de l'inosite, ce qui demande plusieurs jours; et pendant ce temps, le malade urine, le 30 avril, 3 litres; le 1er mai, 3l,25; le 2, 1l,8; le 4, 2l,8. Du 4 au 9 mai, la quantité d'urine diminue progressivement jusqu'à s'abaisser à 1,200 c. c., tandis qu'elle présente deux modifications; d'une part, elle dépose davantage; de l'autre, légèrement acide à l'émission, elle devient très rapidement alcaline. Ces changements nous paraissent sous l'influence de l'eau de Vichy que nous avions ordonnée, et qui est supprimée.

Ce n'est que quinze jours environ après l'entrée de cet homme dans notre service, et surtout parce que nous remarquons cette précipitation abondante de phosphates, que l'idée nous vient de rechercher si nous n'avons pas affaire à un diabète phosphatique.

L'urine, examinée à ce point de vue, le 12 mai, et dont la quantité est de 2 litres, contient 2gr,16 d'acide phosphorique par litre, soit 4gr,32 par vingt-quatre heures. Pour fixer les idées, nous rappellerons que la quantité normale

excrétée en vingt-quatre heures est de 2gr,50, à 3 grammes, et quelquefois un peu plus chez les personnes qui ont une nourriture fortement animalisée, comme l'ont montré les expériences de M. Teissier (de Lyon); mais ce n'était certainement pas le cas chez notre malade.

On pourrait nous objecter que c'est peut-être à l'usage de l'eau de Vichy que nous devions une plus abondante élimination de phosphates. A la vérité, nous avons noté à ce moment des dépôts plus considérables parce que l'urine devenait très rapidement alcaline, mais nous sommes persuadé que l'excrétion avait au contraire diminué, et que nous eussions trouvé un chiffre plus élevé, si nous avions eu l'heureuse idée de faire la recherche des phosphates dès le début, alors que le malade rendait 3 litres d'urine. Et en effet, quelque huit ou dix jours après, lorsqu'il y avait plus longtemps que l'eau de Vichy avait été supprimée, nous trouvons, pour une seconde analyse, le chiffre considérable de 7gr,70 d'acide phosphorique dans les vingt-quatre heures. J'ajouterai toutefois que l'urine est restée dans la suite faiblement acide, devenant facilement alcaline, et déposant beaucoup; en sorte que l'action de l'eau de Vichy, soit dans un sens, soit dans l'autre, n'est pas nettement établie.

Le 20 juillet, nouvelle analyse; la quantité étant de 2l,15, l'acide phosphorique émis par vingt-quatre heures atteint encore 5gr,27; la densité est très faible, 1003. Enfin, le 10 août, lorsque le malade, complètement guéri, va quitter l'hôpital, la quantité n'est que de 1 litre 1/2: acide phosphorique, 2gr,90. Il a engraissé et ses forces sont revenues. Le sucre n'existe pas davantage.

Notre homme a fait, comme on voit, un long séjour de trois mois et demi à l'hôpital. Les lésions se sont en effet réparées avec une lenteur extrême. Les plus minimes ont mis près d'un mois à disparaître; la plaque de la main plus de deux mois. Celle du gros orteil s'est compliquée d'un véritable mal perforant; les tissus semblent en effet avoir eu si peu de vitalité, qu'ils se sont détruits moléculairement jusqu'au squelette. On constate alors l'existence d'une arthrite métatarso-phalangienne assez douloureuse: remarquons qu'il n'a nullement souffert des autres lésions. Enfin l'arthrite elle-même guérit, et la perte de substance se comble; on ne trouve plus, lorsqu'il sort de l'hôpital, qu'une crépitation rude par le frottement des substances érodées. En tous les points dont nous avons décrit les altérations, des cicatrices fibreuses et plissées attestent que le derme a été tout entier détruit, sauf pour deux des petites eschares de la cuisse où la cicatrice est superficielle et pigmentée, ressemblant assez aux cicatrices récentes de la syphilis ulcéreuse.

Nous ne connaissons point de fait analogue à celui que nous venons de rapporter : l'excellente thèse de Teissier ne contient pas de ces manifestations pour ainsi dire extrêmes du diabète phosphatique. S'agit-il là, suivant une conception qui semble bien fondée pour un certain nombre de cas, d'une phosphaturie survenue dans le cours d'un diabète sucré et se substituant à lui temporairement? Cela est possible, d'autant plus que les premiers jours, on s'en souvient, nous croyons avoir décelé des traces de glucose par la réaction cuprique. Peut-être aussi le précipité verdâtre bien caractérisé était-il dû à la présence d'une petite quantité d'inosite, trop faible pour être découverte par une analyse dont notre pharmacien n'avait pas une bien grande habitude, ou qui a trop rapidement disparu. Nous

avons remarqué en effet que ce précipité ne se produisait plus ou très lentement au bout de quelques jours. Nous ne pouvons évidemment décider à ce sujet; et l'absence constante du sucre dans la suite, même après la diminution des phosphates, impose de grandes réserves.

Quoi qu'il en soit de ce point de doctrine, l'absence d'observations analogues est due sans doute à l'insuffisance des recherches analytiques dans les cas semblables. Depuis les beaux travaux qui ont fini par implanter dans les esprits de la génération médicale actuelle l'influence du diabète sucré, il est peu de médecins (mais il en est encore), qui dédaignent la recherche du sucre dans les urines de malades présentant des troubles trophiques de cet ordre. Mais presque toujours on s'en tient là; et s'il n'y a pas de sucre, on se contente de déclarer la cause inconnue, ou d'en indiquer une autre plus ou moins banale. Nous avons désiré de montrer que le dosage des phosphates comme matériaux importants s'impose ensuite, celui d'autres éléments aussi probablement; et d'autres observations montreront sans doute alors des liens de parenté de plus en plus étroits entre les divers diabètes.

DISCUSSION

M. J. TEISSIER (de Lyon).—L'observation de M. Cerné nous montre une fois de plus que les manifestations du diabète sans sucre sont variées, et que beaucoup de gens, qui ont de la polyurie, qui maigrissent, etc., doivent être considérés comme de véritables diabétiques, bien que leur urine ne contienne pas de sucre.

Lorsqu'on suit de semblables malades avec attention, que l'on examine leur urine pour ainsi dire journellement, on constate à chaque instant des modifications importantes et des plus variées dans la composition de leur urine. Un jour on y trouve du sucre, deux ou trois jours après, le sucre a disparu et est remplacé par de l'acide phosphorique: deux jours après, c'est de l'albumine et puis de l'azoturie, etc. C'est là ce que mon père appelle le *diabète alternant*.

Pour ce qui est du diabète phosphaturique en particulier, je l'explique de la façon suivante, et cette théorie est en partie acceptée par Bouchard: Dans certaines conditions, encore mal connues, la glycose se dédouble, et de ce dédoublement résulte de l'acide lactique qui va remplacer l'acide phosphorique des phosphates alcalins de l'économie; cet acide phosphorique devenu libre, passe alors dans les urines.

Comme conséquence de cette manière de voir, on peut considérer certaines formes de diabète non sucré comme des diabètes sucrés modifiés.

M. VERNEUIL. — L'observation de M. Cerné vient à l'appui d'une opinion que je soutiens depuis longtemps, à savoir, que toutes les gangrènes dites spontanées, c'est-à-dire que l'on ne peut expliquer par un traumatisme grave, sont liées à une cause interne, souvent difficile à trouver, mais que l'on découvre toujours lorsque l'on examine avec une certaine persévérance les divers appareils du malade.

En ce qui concerne plus spécialement l'urine, il est bon, en effet, d'être prévenu de la cause d'erreur que vient de nous signaler M. Teissier, et qui

résulte de ce que la composition d'une urine pathologique varie en quelque sorte tous les jours.

Un malade entre à l'hôpital pour un phlegmon, son urine, examinée immédiatement, contient du sucre. Le lendemain matin, nous répétons l'examen et nous ne trouvons [illegible]. Vous concevez avec quelle facilité de pareils diabètes peuvent passer inaperçus. Lorsque l'on veut provoquer l'apparition du sucre dans l'urine de semblables malades, le plus souvent on n'a qu'à les faire manger et examiner leur urine quelques heures après.

Parmi les autres causes capables de provoquer l'apparition du sucre, nous pouvons signaler également les refroidissements.

Ces glycosuries éphémères ont un grand intérêt; elles contribuent à démontrer ce fait, qui doit toujours être présent à l'esprit du chirurgien, que si les causes susceptibles de produire le diabète sont peu nombreuses, par contre, les circonstances capables de rappeler un diabète latent sont très nombreuses.

Une des plus intéressantes, parmi ces causes, est l'anthrax.

On a dit et répété que l'anthrax causait le diabète; c'est là une erreur; mais ce qui est vrai, c'est que l'anthrax est une des affections qui provoque le plus facilement les manifestations du diabète chez les gens diabétiques.

Ce que je dis du diabète est vrai, d'ailleurs, pour toutes les diathèses. Un homme qui a eu une attaque de goutte, restera goutteux toute sa vie, même en dehors de toute espèce d'accident, puisque, par suite, ces accidents peuvent se reproduire sous l'influence de causes banales.

Quoi qu'il en soit de ces considérations, il y a encore d'intéressantes études à faire relativement aux diverses métamorphoses du diabète; c'est ainsi que cette maladie ne varie pas seulement suivant certaines circonstances individuelles, elle varie encore suivant les pays. En Tunisie, par exemple, ainsi qu'il résulte d'un travail récent de M. Calmette, le diabète s'accompagnerait très souvent d'oxalurie, aussi les calculs vésicaux que l'on extrait aux Arabes de ces pays sont-ils très communément composés d'oxalate de chaux.

M. Duplouy. — Un grand nombre d'observateurs ont également constaté la fréquence des calculs d'oxalate de chaux dans les îles d'Oleron. Il est probable qu'il y a là une question d'alimentation; les habitants de ces îles se nourrissent en grande partie de plantes riches en oxalates, qui poussent en abondance au voisinage de la mer.

M. le Docteur J. TEISSIER

Professeur agrégé de la Faculté de médecine de Lyon.

UN POINT DE L'ÉTIOLOGIE DE LA FIÈVRE TYPHOIDE

(RÉSUMÉ)

— *Séance du 18*

En dehors des influences générales communément admises pour le développement de la fièvre typhoïde (propagation par l'égout, les matières fécales, ou l'eau potable), on peut observer à Lyon des conditions plus spéciales et qui règlent d'une façon quasi méthodique les oscillations de la dothiénentérie.

Les variations de la nappe d'eau souterraine d'une part, certaines altérations de l'eau potable de l'autre, à des époques déterminées, commandent ces variations.

Contrairement aux données fournies par Pettenkofer et Soïka, c'est au moment où la nappe d'eau souterraine est la plus élevée que la fièvre typhoïde sévit à Lyon au maximum. Les tracés mis sous les yeux de la section le démontrent facilement.

Les deux fortes épidémies de 1880 et 1881 correspondent à deux époques où la couche d'eau du sous-sol était extrêmement haute, et les endémies qui ont sévi depuis ont vu chacune de leurs recrudescences se produire parallèlement à la surélévation de cette nappe souterraine.

Des recherches minutieuses portant ensuite sur les habitudes, le régime, le logement de la grande majorité des malades atteints depuis deux ans, ont montré que ceux-ci buvaient de l'eau de puits, et de plus, que ces puits étaient dans un rapport de contiguïté variant dans les limites d'un rayon de 2 à 5 mètres, avec des fosses d'aisances mal entretenues ou mal closes.

Le rapprochement de ces différents faits est significatif : il impose presque nécessairement l'explication suivante, à savoir : que chaque crue du Rhône, entraînant immédiatement une élévation notable de la nappe d'eau dans un sous-sol formé entièrement d'alluvion et extrêmement poreux, il s'établit un courant souterrain qui entraîne dans les puits une eau souillée par des matières organiques ou putrides émanées des fosses d'aisances ou du fleuve lui-même, et qu'en conséquence les individus prédisposés et qui boiront d'une eau ainsi altérée seront facilement atteints.

Ces considérations ont une importance pratique évidente ; elles commandent des mesures prophylactiques (usage d'eau filtrée ou minérale à certaines époques de l'année) ; elles montrent aussi qu'il n'y a pas de théorie absolue en médecine, et que les lois établies par Pettenkofer et Soïka sont soumises à certaines variations qui changent avec les lieux et les diverses conditions où l'on observe.

M. GOUGENHEIM

Médecin des hôpitaux de Paris.

INDICATIONS DE LA TRACHÉOTOMIE DANS LA PHTISIE LARYNGÉE (1)

(EXTRAIT)

— *Séance du 18 août 1883* —

CONCLUSIONS

1° La trachéotomie n'est pas une opération fréquemment nécessitée par la tuberculose laryngienne ;

2° Certaines formes de cette tuberculose peuvent la nécessiter ;

3° Dans la phtisie aiguë, la carie rapide des cartilages aryténoïdes peut amener des accès de suffocation rapidement mortels ; mais il est vrai que la mort survient le plus souvent avant cette éventualité ;

4° Dans la phtisie chronique, la trachéotomie est surtout nécessitée par les quatre formes suivantes :

(*a*) Carie en masse des deux grands cartilages (dans ce cas, l'opération peut non seulement soulager le malade, mais prolonger fort longtemps sa vie) ;

(*b*) Infiltration tuberculeuse de la muqueuse du vestibule et des cordes vocales supérieures, formant tumeur dans l'organe et pouvant obstruer la cavité laryngienne (dans ce cas, l'opération peut aussi prolonger fort longtemps la vie du malade) ;

(*c*) Infiltration et épaississement énorme des cordes vocales ;

(*d*) Immobilisation et rapprochement des cordes vocales, fermant presque entièrement la glotte, paralysie des dilatateurs ou spasme permanent des adducteurs (dans ces deux derniers cas, l'opération n'est qu'un palliatif, car les lésions pulmonaires sont si avancées, que les malades survivent peu).

(1) Le mémoire *in extenso* a paru dans les *Ann. des maladies de l'oreille et du larynx*, 1883.

M. G. BEAUREGARD

Du Havre.

DE L'OSTÉOTOMIE APPLIQUÉE AU TRAITEMENT DU GENU VALGUM DE LA PREMIÈRE ENFANCE (1)

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— Séance du 18 août 1883 —

M. Beauregard, après avoir rappelé que l'ostéoclasie de Delore, dans le traitement du genu valgum, est une bonne opération, surtout depuis l'emploi de l'ingénieux appareil de Robin, met cette méthode en parallèle avec l'ostéotomie et n'hésite pas à donner la supériorité à cette dernière, qui est suivie des plus heureux résultats depuis la régularisation de la section osseuse et l'emploi des procédés antiseptiques. C'est, du reste, l'opinion actuelle de la Société de chirurgie après les observations de MM. Verneuil, Delens, Lucas-Championnière. M. de Saint-Germain la préconise également dans son récent *Traité de chirurgie orthopédique*. M. Beauregard a fait seize ostéotomies : huit fois l'ostéotomie linéaire et huit fois l'ostéotomie cunéiforme. Ces opérations, pratiquées pour diverses déformations des membres, ont été faites sur des enfants et des adultes; les résultats ont toujours été satisfaisants, jamais ils n'ont été suivis d'accidents. Des photographies montrent le redressement parfait des membres; chez un des malades, il était tel, que le sujet a été reconnu apte au service militaire.

M. BUROT

Professeur agrégé à l'École de médecine navale, à Rochefort.

RAPPORTS DE LA FIÈVRE INTERMITTENTE, DE LA TUBERCULOSE ET DE LA FIÈVRE TYPHOIDE

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— Séance du 18 août 1883 —

Boudin it établi la loi de l'antagonisme entre la fièvre intermittente, la phtisie pulmonaire et la fièvre typhoïde.

Il avait constaté la rareté des maladies de poitrine à Alger, et il croyait que

(1) Le mémoire *in extenso* a paru dans la *Semaine médicale* du 30 août 1883.

l'immunité de certains pays contre la phtisie n'est pas due à une influence de méridionalité ou de température, mais qu'elle est essentiellement le fait de la nature du sol et de ses émanations sur l'organisme.

La fièvre typhoïde partagerait aussi l'antagonisme de la phtisie pulmonaire pour l'intoxication des marais.

Des objections furen présentées contre cette prétendue loi d'antagonisme par Forget, Gintrac, Michel Lévy, Bonnafont, Genest, Sigaud, et surtout Lefèvre (de Rochefort).

Ce dernier auteur, en 1845, compulse les registres d'autopsie, pour des périodes différentes, et il constate que la phtisie pulmonaire est plus fréquente à Rochefort qu'à Strasbourg. De toutes ses recherches, il conclut qu'il y a plutôt, entre la fièvre intermittente et la phtisie, parallélisme qu'antagonisme.

Quant à la fièvre typhoïde, Lefèvre constate qu'à d'autres époques, elle a régné à Rochefort sous forme épidémique, mais que le plus habituellement elle ne figure pas pour une forte proportion dans le chiffre de la mortalité, comme cela se voit à Brest. Ayant eu à traiter des fièvres typhoïdes importées, il n'a pas constaté que le miasme des marais ait modifié la marche de la maladie.

C'est à Rochefort que le parallèle de la fièvre intermittente, de la phtisie et de la fièvre typhoïde a été fait par Lefèvre ; c'est encore à Rochefort qu'il doit être continué.

Voici les conclusions qui résultent des recherches récentes :

La fièvre intermittente a beaucoup diminué. Le chiffre moyen annuel de 1,420 pour une période d'observation de quatorze ans n'est plus, en 1882, que de 393. A ce même moment, on faisait des bouleversements de terrain : chemins de fer en plein marais, bassin à flot. M. Thèze, qui a soigné tous les ouvriers du bassin, ne signale dans toute l'année que 56 cas de fièvre intermittente. On peut faire remarquer que la statistique générale ne donne que 531 cas d'embarras gastrique dans l'espace de quatorze ans, et dans l'année 1882, 161 cas; ce balancement est en rapport avec un changement dans la nomenclature et non dans les formes morbides.

La phtisie pulmonaire n'est pas rare à Rochefort, et la tuberculose généralisée s'observe assez fréquemment ; on voit succomber des malades considérés comme paludéens, avec des cavernes pulmonaires et une rate de 200 grammes D'autre part, des hommes qui arrivent du Gabon succombent avec une rate de 1,100 grammes, fortement pigmentée et en présentant en même temps des cavernes pulmonaires.

La fièvre typhoïde n'a pas existé depuis longtemps à l'état épidémique, et il faut en attribuer la cause à la propreté des maisons et des casernes, comme l'a fait remarquer M. Rochard, et à la bonne disposition de l'hôpital. Toutefois, la fièvre typhoïde existe manifestement tant en ville qu'à l'hôpital. Dans un des services, on a observé une petite épidémie avec contagion très manifeste. Il est une manière d'être de la fièvre typhoïde très commune à Rochefort, c'est la pneumo-typhoïde.

DISCUSSION

M. MAUREL. — Je puis confirmer, par mon expérience personnelle, les remarques de M. Burot.

A la Guyane, pays des fièvres par excellence, la phtisie est la maladie la plus commune ; elle exerce d'énormes ravages, puisqu'elle représente à elle seule le tiers de la mortalité.

En ce qui concerne la fièvre typhoïde, il est vrai qu'elle est assez rare, mais elle existe néanmoins. Ce qui est vrai, c'est qu'elle est rare, et que quand elle se déclare, sur un homme de couleur principalement, elle revêt d'habitude un caractère de bénignité remarquable.

Cette bénignité est telle, que quelques auteurs ont pu contester l'existence même du mal. Mais c'est là, je le répète, une erreur : la veille de mon retour, j'en ai observé un cas dont l'existence est incontestable, ainsi que le démontrent les pièces anatomiques prises sur le malade, et que j'ai rapportées en France.

M. L. JOLLY

Pharmacien, à Paris.

DE LA FONCTION PRIMAIRE DES PHOSPHATES CHEZ LES ÊTRES VIVANTS

— *Séance du 18 août 1883* —

Depuis longtemps déjà, on a pressenti que les phosphates doivent remplir une fonction importante dans la vie des êtres végétaux et animaux. Les augmentations des récoltes obtenues en agriculture par leur emploi raisonné sont des résultats synthétiques positifs à l'encontre desquels personne n'oserait plus s'élever aujourd'hui. Les troubles pathologiques qui accompagnent ou suivent la phosphaturie chez l'homme en fournissent une autre preuve d'ordre analytique.

Pour arriver à la solution de ce problème, nous avons analysé un grand nombre de substances azotées. Voici les résultats de ces analyses :

	Acide phosphorique provenant de la décomposition des lécithines.	PHOSPHATES alcalins.	PHOSPHATE de chaux.	PHOSPHATE de magnésie.	PHOSPHATE de fer.	TOTAL des phosphates.
Tissus organisés.						
CERVEAU DU VEAU.						
Substance blanche.						
Matière conjonctive	0,	0,513	0,843	0,135	0,139	1,630
— caséeuse	0,	0,985	0,123	0,005	0,185	1,298
Substance grise.						
Matière conjonctive	0,	0,339	0,491	0,065	0,182	1,077
— caséeuse	0,	0,430	0,238	0,012	0,154	0,834
CERVEAU DU BŒUF.						
Substance blanche.						
Matière conjonctive	0,	2,044	0,693	0,078	0,335	3,150
— caséeuse	0,035	2,069	0,268	0,054	0,440	2,866
Substance grise.						
Matière conjonctive	0,	3,500	0,878	0,134	0,493	5,007
— caséeuse	0,087	1,523	0,064	0,004	0,322	2,000
MUSCLES.						
Fibre musculaire, proprement dite du veau		0,971	0,099	0,135	0,042	1,247
— — du bœuf maigre		0,201	0,060	0,095	0,040	0,394
— — — gras		1,201	0,350	0,430	0,065	2,046
Substance conjonctive du veau		0,480	0,048	0,060	0,110	0,698
— du bœuf maigre		0,185	0,396	0,134	0,061	0,776
— — gras		0,270	0,417	0,141	0,104	0,932
Cartilage du veau		0,260	1,142	0,402	0,102	1,906
— du bœuf		0,033	1,777	0,283	0,117	2,210
Osséine du veau		0,044	0,080	0,040	0,240	0,424
— du bœuf		0,279	0,932	0,144	0,219	1,612
Foie		0,160	Traces		0,066	0,226
Rate		0,312	0,002		0,198	0,512
Poils blancs		0,	0,068	0,008	0,086	0,162
— noirs		0,	0,047	0,005	0,640	0,792
Globules du sang		0,046	0,027	0,	0,988	1,061
Substances hémiorganisées.						
Sérine (albumine de sang)		0,045	0,038	0,	0,263	0,346
Albumine d'œuf		0,207	0,074	0,167	0,143	0,591
— (d'épanchement pleurétique)		0,234	0,072	0,003	0,200	0,509
— végétale (de la graine de lin)		0,019	0,021	0,027	0,050	0,117
— — (du blé)		0,143	0,048	0,005	0,102	0,298
Caséine (du lait)		0,233	1,769	0,	0,409	2,433
Fibrine (du sang)		0,004	0,510	0,140	0,530	1,184
Gluten (du blé)		0,005	0,127	0,036	0,170	0,338
Légumine (des fèves de marais)		1,617	0,072	0,020	0,120	1,829
— (de pois)		1,104	0,042	0,016	0,082	1,244
— (de fenu grec)		0,321	0,234	0,071	0,405	1,031
Matière azotée chlorophyllienne		0,259	1,091	0,495	1,372	3,417

Les résultats qui précèdent établissent que :

A. Dans tous les tissus et les substances de nature ou d'origine protéique, on rencontre les cinq phosphates suivants : phosphates de potasse, de soude, de chaux, de magnésie et de fer.

B. Que dans un même tissu chez des sujets différents (bœuf gras et bœuf maigre), la quantité des phosphates peut varier dans une large proportion, mais que l'ordre de prédominance de ces groupes n'est pas changé.

Relativement au mode d'association des phosphates avec les éléments organisés et hémi-organisés, on a émis deux hypothèses :

1° Il y a simplement dissolution des phosphate par les matériaux azotés et entraînement de l'un par l'autre ;

2° Les phosphates sont unis aux principes azotés à la manière des combinaisons chimiques.

Ces deux hypothèses ne nous paraissant pas acceptables, nous proposons la suivante :

Les molécules minérales phosphatées sont disposées en un groupement méthodique au milieu des éléments protéiques et histologiques figurés; elles en sont, pour ainsi dire, la charpente comme les os constituent celle des animaux supérieurs.

C'est à cette constitution minérale variée que ces éléments doivent une partie de leurs propriétés physiques; exemple : les os, si riches en phosphate de chaux, nous présentent le type de la solidité, de la résistance. Dans la fibrine du sang, dans les tissus musculaires et conjonctifs des animaux adultes, où les phosphates terreux dominent en proportion variable, mais mitigés par la présence des phosphates alcalins, nous constatons une somme de solidité en rapport avec la richesse en phosphates terreux insolubles. Dans le globule hématique, le support minéral est le phosphate de fer, corps insoluble dans l'eau, mais soluble dans un milieu alcalin spécial, celui du plasma sanguin, nous observons beaucoup d'instabilité. Dans les tissus cérébral et nerveux, enfin, dont le principe minéral phosphaté prédominant, le phosphate de potasse est très soluble dans l'eau, nous trouvons la substance la plus molle et la moins résistante.

Dans cette hypothèse de groupement minéro-organique, chacun des deux ordres d'éléments conserve, dans une certaine mesure, son indépendance, son autonomie, son instabilité propre et peut se modifier physiologiquement et même pathologiquement dans des limites assez larges, sans que l'ensemble organisé soit altéré. C'est ainsi, par exemple, que dans l'état physiologique, en même temps que le tissu musculaire d'un sujet jeune se transforme progressivement, de même aussi la charpente minérale phosphatée subit une évolution parallèle, car, tandis que les phosphates hématiques de fer et de soude dominent dans les tissus jeunes, ils

sont remplacés en grande partie dans les tissus adultes par des phosphates terreux de chaux et de magnésie.

D'autre part, dans l'état pathologique, il a été constaté que l'élimination abondante des phosphates (phosphaturie) amène progressivement une perturbation tellement profonde dans toutes les parties de l'organisme, que presque toutes les opérations chirurgicales sont suivies d'insuccès (1).

M. BUROT

Professeur agrégé à l'École de médecine navale de Rochefort.

VARIATIONS DES CHLORURES DE L'URINE DANS LES MALADIES

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 20 août 1883* —

La clinique moderne attache une grande importance à l'étude de tous les éléments de l'urine. Mais il est indispensable d'avoir pour la recherche de chacun d'eux une méthode clinique tout à fait pratique. Pour juger et comparer, il faut pouvoir faire l'analyse tous les jours, et pour cela, il est indispensable d'avoir à sa disposition des procédés très simples.

Or, ces procédés simples font défaut en ce qui concerne les chlorures, et c'est certainement à cette cause qu'il faut attribuer le petit nombre des travaux sur les variations des chlorures dans l'urine.

Les médecins de la Grande-Bretagne, Redtenbacher, Bennett d'Édimbourg, et surtout Beale, ont signalé la disparition du chlorure de sodium de l'urine dans la pneumonie, à partir du deuxième jour. En France, ces faits ont été signalés par M. Hardy dans ses cliniques, et M. Jaccoud dans son traité, mais je ne sache pas que cette recherche ait été poursuivie dans d'autres maladies, et cela, en raison de la cause que je viens d'invoquer.

En effet, les ustensiles dont on se sert dans les laboratoires pour exécuter cette opération, comprennent :

1° Une burette graduée de Mohr ou de Gay-Lussac ;

2° Un verre à précipité à fond plat, cylindrique ou conique ;

3° Une pipette pour prélever une quantité connue de la liqueur à essayer ;

4° Enfin la solution normale d'argent et une solution moyennement concentrée de chromate de potasse.

Mon collègue et ami M. Chalmé a heureusement simplifié cette méthode, sur ma demande, et en a fait un procédé clinique.

On se sert d'un tube, terminé à la partie inférieure par une petite boule

(1) Dr Teissier fils, de Lyon (thèse inaugurale).
Dr Verneuil, communication à l'Académie de médecine (8 avril 1879).

contenant un centimètre cube d'urine. Après avoir versé l'urine, on ajoute un peu de solution de chromate de potasse.

D'autre part, on se sert d'une burette graduée en dixièmes de centimètre cube, pour verser la solution de nitrate d'argent au titre de 28gr,10 par litre. Chaque division employée correspondra à un gramme de chlorures par litre.

La fin de la réaction est indiquée par la coloration café au lait persistante, due au chromate d'argent.

A l'aide de ce procédé très simple et très sûr, il est facile de suivre les variations des chlorures à l'état de santé et dans les maladies.

Le chlorure de sodium provient des aliments et aussi de la désassimilation des tissus. Mes recherches personnelles permettent d'admettre que, dans les conditions ordinaires de la santé, le chiffre des chlorures est rarement au-dessous de 11 grammes par litre, dont 10 grammes de chlorure de sodium et un gramme de chlorure de potassium; mais ce chiffre est souvent dépassé.

Dans les maladies, l'augmentation considérable est assez rare et indique un diabète insipide et ne peut servir à caractériser aucun état morbide. Toutefois, dans des cas de tuberculose à marche lente, j'ai souvent constaté 17 à 18 grammes de chlorure par litre.

La diminution des chlorures dans l'urine est le fait le plus important, au point de vue des déductions pratiques.

Dans les maladies chroniques, cette diminution indique un affaiblissement du pouvoir digestif ou une élimination anormale, comme une diarrhée séreuse ou un épanchement hydropique.

Dans les maladies aiguës, la diminution est souvent assez marquée, surtout dans les phlegmasies.

Dans la pneumonie franche, la courbe des chlorures est tout à fait caractéristique. Ils tombent à un gramme le troisième jour; ils se tiennent entre un et cinq grammes les jours suivants, et ils arrivent au chiffre normal au moment où la température tombe à 37°. Ils ont été recherchés dans les crachats et au lieu de 15 grammes pour 1,000, ils sont à peine à 7 ou 8 grammes.

Si l'on dispose les courbes de manière que la normale des chlorures et celle de la température soient sur la même ligne, on voit que l'intersection des courbes se fait juste à la normale le septième jour.

Dans la broncho-pneumonie, les chlorures ne descendent à 4 ou 5 grammes que vers le dixième jour.

Dans la pneumonie-typhoïde, la disparition des chlorures ne se fait pas non plus régulièrement; ce n'est qu'au moment où la mort va arriver qu'ils disparaissent.

Dans les pyrexies, la diminution est moins marquée. Dans le rhumatisme articulaire aigu, ils se tiennent à un chiffre voisin de la normale. Dans la fièvre typhoïde, ils subissent des oscillations assez variées.

Toutefois, dans la fièvre gastrique, quand il n'existe aucune phlegmasie, on les voit dans certains cas suivre une marche descendante et ascendante analogue à celle de la pneumonie.

Il sera utile de poursuivre ces recherches, en vue de déterminer la cause exacte de ces variations.

DISCUSSION

A la suite de cette communication, M. Maurel, médecin de la marine, a montré une série de courbes comprenant, pour la plupart, la température, les

matières salines et l'urée, et desquelles il résulte que, comme il l'avait déjà avancé il y a quelques années, l'urée, de même que les matières salines, et de même que les chlorures, d'après le docteur Burot, diminue pendant la fièvre, et qu'ensuite, urée et matières salines suivent toujours les mêmes oscillations, celles de l'urée étant cependant toujours moindres.

Ces résultats, rendus saisissants par des courbes nombreuses, exigent que la question de l'augmentation ou de la diminution de l'urée, pendant la fièvre, soit remise à l'étude.

M. ONIMUS

De Paris.

CONTRACTURE PSEUDO-PARALYTIQUE INFANTILE (1)

— *Séance du 20 août 1883* —

M. APOSTOLI

De Paris.

DU TRAITEMENT ÉLECTRIQUE DE LA DOULEUR OVARIENNE CHEZ LES HYSTÉRIQUES

(RÉSUMÉ)

— *Séance du 20 août 1883* —

Le docteur APOSTOLI fait une communication qui peut se résumer ainsi :

1° PROCÉDÉ OPÉRATOIRE. — *Il applique à l'utérus un courant faradique ou induit*, de HAUTE TENSION, *engendré par une bobine à fil long et fin*. — L'appareil doit être à chariot, c'est-à-dire à hélice mobile, qui permette de graduer facilement l'intensité électrique de zéro à maximum. Des deux bobines qu'il doit posséder, l'une à gros fil et l'autre à fil fin, la première doit être ici rejetée comme fournissant des courants de *quantité*, propres surtout à exciter la contractilité musculaire qu'il est inutile de réveiller dans ce cas particulier; ils sont d'ailleurs souvent très mal supportés par les hystériques et ne produi-

(1) *Revue mensuelle des maladies de l'enfance*. Sept. 1883, p. 395.

sent jamais aussi rapidement la sédation que l'on obtient par les courants de tension élevée.

Les courants faradiques, où la *tension* domine, s'adressent surtout au système nerveux, qu'ils calment avec plus de rapidité et de sûreté que ceux où la quantité est prépondérante. — Les premiers ont de plus sur les derniers l'avantage de pouvoir rayonner à une distance plus ou moins grande de leur point d'application.

La faradisation peut être *utéro-sus-pubienne (procédé A. Tripier)*, un pôle étant dans l'utérus, et le circuit étant fermé sur le ventre au-dessus du pubis; mais il est préférable de lui substituer la *faradisation utérine double (procédé Apostoli)*, les deux pôles étant concentrés dans l'utérus, à l'aide de *son excitateur utérin double*. Chez la femme vierge ou bien pendant la grossesse, lorsqu'il y a souvent obligation de s'interdire soit l'introduction du doigt conducteur dans le vagin (vierge), soit de la sonde dans l'utérus (grossesse), il suffit d'introduire et de laisser la même sonde, ou une de plus gros calibre dans le vagin, l'extrémité restant appliquée contre l'utérus, et de faire ainsi une *faradisation vaginale double*.

2° Dose. — La dose doit être réglée sur l'intensité de la douleur à combattre et la sensibilité du sujet. — *Elle doit en général être petite et progressivement croissante, avec beaucoup de lenteur. Jamais elle ne doit être trop douloureuse, et il faut toujours qu'elle soit très facilement supportée.* — Du dixième au cinquième de l'engainement total de la bobine à fil fin de l'appareil à chariot de Tripier, représente le plus souvent une intensité suffisante.

3° Durée. — La durée doit être proportionnelle à la ténacité du mal. On doit persévérer jusqu'à ce que la douleur soit supprimée ou amoindrie dès la première séance. *De cinq minutes à trente et au besoin plus, seront quelquefois nécessaires pour atteindre ce but; la moyenne est de dix minutes.*

4° Nombre. — Le nombre des séances est chose variable; toute ovarialgie soulagée ou supprimée dès la première faradisation, est sujette à récidiver le soir ou le matin. *De trois à huit* ou *dix séances* donnent en général un résultat complet et durable, quoique exposé à des retours éloignés offensifs, inhérents à la persistance de la diathèse. Des séances quotidiennes et successives sont presque toujours nécessaires au début du traitement.

5° Conclusion clinique. — L'influence exercée sur la douleur ovarienne (qui topographiquement parlant est toujours sus-ovarienne) par un excitant appliqué loin de son siège et localisé dans l'utérus, fournit une nouvelle contribution à l'appui de la théorie du rôle pathogénétique que l'utérus joue dans l'hystérie, soit directement, soit par voie réflexe.

M. BOUCHUT

Professeur agrégé à la Faculté de médecine, Médecin des hôpitaux de Paris.

INFLUENCE DE LA NÉVRALGIE INTERCOSTALE SUR LA CARDIALGIE

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 20 août 1888* —

M. Bouchut a eu occasion d'observer trois cas de cardiopathies dont le point de départ lui semble être une névralgie intercostale due à l'irritation des nerfs des troisième et quatrième paires dorsales par la compression du corset. C'est, en effet, chez les femmes que ces cardiopathies ont été observées. L'auteur les rapproche des faits signalés par M. le professeur Potain au dernier Congrès de l'Association, faits dans lesquels le point de départ de la cardiopathie était une névralgie du plexus brachial.

DISCUSSION

M. Potain. — Les accidents dont vient de nous parler M. Bouchut confinent à l'angine de poitrine, mais sans se confondre avec elle, puisque justement la caractéristique de l'angine de poitrine est une douleur spéciale du bras gauche qui a fait défaut chez ces malades.

Cette distinction pourrait paraître spécieuse, mais elle ne l'est nullement; bien au contraire, on doit insister à son égard. L'angine de poitrine, en effet, est une maladie encore mal connue, que nous ne définissons qu'au moyen de sa symptomatologie; décrire comme telle un ensemble fonctionnel qui ne renferme pas tous les éléments du diagnostic, c'est s'exposer à voir ranger bientôt dans les angines de poitrine la totalité des accidents nerveux cardiaques. Or, un semblable abus de mots ne serait pas sans conséquences pratiques, puisque l'angine de poitrine vraie est excessivement grave, tandis que les accidents dont il vient d'être question ont été relativement bénins.

La dénomination de *cardialgie* proposée par M. Bouchut, ou mieux encore celle de *cardiopathie*, doit donc être adoptée à l'exclusion de toutes les autres, à l'exclusion surtout du mot *angine de poitrine*.

M. Bouchut. — La remarque de M. Potain est parfaitement juste, et c'est pour cela que, tout en indiquant les points de ressemblance des symptômes que j'ai observés avec l'angine de poitrine, je me suis bien gardé de ranger mes observations parmi les observations d'angine de poitrine.

M. BOUCHERON

De Paris.

SUR LA PATHOGÉNIE DU DÉCOLLEMENT ARTHRITIQUE DE LA RÉTINE

(RÉSUMÉ)

— *Séance du 20 août 1883* —

L'auteur introduit dans la pathogénie si discutée du décollement de la rétine les notions récemment acquises sur la physiologie normale et pathologique des liquides intraoculaires.

M. Boucheron rappelle que les liquides oculaires sont, non du plasma sanguin émané de vaisseaux, mais des liquides de sécrétion tout particuliers (1). Ainsi l'humeur aqueuse détruit la plupart des cellules, les globules blancs (Ranvier), les cellules de la cornée et les fibres du cristallin. L'humeur vitrée détruit aussi les fibres cristalliniennes qui sont mises à son contact (Boucheron).

L'organe de sécrétion des liquides oculaires est l'épithélium des procès ciliaires. Des fonctions sécrétoires sont aussi dévolues à l'épithélium choroïdien qui sécrète le pourpre visuel (Boll).

Or, la plupart des épithéliums sécréteurs, quand ils sont étalés en surface, comme l'épithélium sécréteur de la mucine synoviale, sont, à l'état pathologique, le siège d'exsudats variés, d'après le processus habituel. La matière fibrinogène exsude à travers l'épithélium et se coagule ensuite à sa surface, d'où les exsudats séro-fibrineux, etc. C'est ainsi que, dans l'œil, l'iris et les procès ciliaires se recouvrent parfois d'exsudats fibrineux et séro-fibrineux.

L'épithélium choroïdien, sécréteur du pourpre visuel, peut aussi, dans certains cas, être le siège de phénomènes exsudatifs semblables, et alors la rétine se décolle. Tel est le mécanisme ordinaire du décollement rétinien.

La cause générale de ces exsudats choroïdiens, c'est l'uricémie et le rhumatisme.

Comme il suffit d'être peu uricémique pour fabriquer les quelques gouttes d'exsudat choroïdien qui décollent la rétine, M. Boucheron décèle l'uricémie en recherchant l'acide urique dans la salive par le procédé de la murexide (2), et dans les dix derniers cas de décollement qu'il a observés, il y avait de l'acide urique dans la salive, ce qui prouve qu'il y en avait en excès dans le sang.

En conséquence, c'est à l'excrétion de l'acide urique par la salivation pilocarpinique, c'est au régime et aux médications antiuricémiques et antirhumatismales qu'il faut avoir recours, soit d'une manière préventive, quand on est atteint de myopie et des autres affections prédisposantes au décollement, soit

(1) Sur l'Épithélium aquipare et vitréipare des procès ciliaires (*Bulletin de la Société française d'Ophtalmologie*, 1883).

(2) De la présence de l'acide urique dans la salive et autres sécrétions (*Académie des sciences*, 1881).

quand on a déjà perdu un œil du décollement et qu'il s'agit de préserver l'autre œil; soit enfin pour la cure du décollement déjà produit. C'est ce que confirme la clinique. (1)

M. le Docteur DRANSART

De Somain (Nord).

1° TRAITEMENT DU DÉCOLLEMENT DE LA RÉTINE ET DE LA MYOPIE PROGRESSIVE PAR L'IRIDECTOMIE, LA SCLÉROTOMIE ET LA PILOCARPINE.

2° RAPPORTS CLINIQUES ET PATHOGÉNIQUES ENTRE LE DÉCOLLEMENT DE LA RÉTINE, LA MYOPIE ET LE GLAUCOME.

— *Séance du 20 août 1883* —

Le sujet de mon travail est certainement l'un des plus ingrats de la pathologie oculaire. Bien des efforts se sont butés infructueusement jusqu'à aujourd'hui pour tenter la cure du décollement de la rétine et l'on ne compte plus les déceptions de la thérapeutique sur ce point. Les traitements chirurgicaux les mieux imaginés ont échoué, en dépit des brillantes espérances qu'ils avaient fait naître. Seul, le traitement médical par les injections à la pilocarpine, préconisé par Dianoux, a quelques rares succès à son actif.

Il semblerait qu'après tant d'efforts tentés par les maîtres de la science ophtalmologique, il n'y ait plus qu'à abandonner la lutte en enregistrant l'impuissance de la science à combattre le décollement de la rétine.

Dans cette situation, et tout pénétré des difficultés à surmonter, j'ai fait paraître, il y a quelques mois, dans les *Annales d'oculistique*, un travail sur le traitement du décollement de la rétine par l'iridectomie, les injections de pilocarpine et le repos horizontal. J'ai cité dans ce travail une série de faits heureux et je puis encore y ajouter l'observation d'un enfant de douze ans, de Sin-le-Noble, atteint d'un double décollement de la rétine, guéri parfaitement par la méthode que je préconise.

Suis-je entré dans la véritable voie qui rendra la science maîtresse de cette affection ? ou bien suis-je l'objet d'un mirage produit par une série de cas, exceptionnellement heureux, qu'une bonne fortune a mis entre mes mains ? L'avenir seul pourra répondre à ces questions en multipliant les faits d'expérimentation clinique. En attendant, je me fais un devoir d'apporter ma modeste pierre pour reconstituer un édifice tant de fois

(1) Le travail *in extenso* est publié dans le *Bull. de la Société française d'Ophtalmologie*, session 1884.

écroulé et je viens soumettre à la critique de mes honorables collègues le résultat de mes recherches.

Je vais essayer dans ce travail de montrer les rapports cliniques et pathogéniques qui relient la myopie, le décollement de la rétine et le glaucome (le glaucome comprenant tous les processus morbides oculaires dont la caractéristique est l'excès de tension). Si je prouve ces relations, je fournirai par le fait l'explication de l'influence curative de l'iridectomie dans le décollement de la rétine, et je donnerai en même temps une base physiologique à la nouvelle méthode que je préconise.

1° RAPPORTS CLINIQUES ENTRE LE GLAUCOME ET LE DÉCOLLEMENT DE LA RÉTINE

1re OBSERVATION. — J'ai signalé dans mon travail sur l'iridectomie appliquée au traitement du décollement de la rétine, l'observation d'une dame de Lille guérie parfaitement d'un décollement de la rétine à la suite d'une iridectomie dirigée contre des phénomènes glaucomateux que j'avais constatés dans l'œil malade.

2e OBSERVATION. — J'ai eu l'occasion dernièrement d'enlever un œil chez un enfant atteint de glaucome absolu avec perte complète de la vision et chez qui j'avais diagnostiqué avec un de nos savants confrères de Paris une tumeur de la rétine.

L'œil énucléé présentait un décollement de la rétine très étendu avec une excavation papillaire bien marquée.

3e OBSERVATION. — J'ai également observé avec l'éminent rédacteur en chef des *Annales d'oculistique*, le docteur Warlomont, une malade, Mme S..., atteinte d'un double décollement, chez qui nous vîmes survenir des accidents glaucomateux parfaitement prononcés ; le sujet était myope.

4e OBSERVATION. — D'autre part, je rapporte ici à la suite de mes observations personnelles un cas signalé par Brailey où un œil myope fut énucléé parce qu'on le supposait atteint de sarcome de la choroïde. Cet œil était glaucomateux, et à l'autopsie on trouva simplement un décollement de la rétine avec excavation papillaire.

5e OBSERVATION. — Enfin j'ai rencontré dernièrement un jeune homme myope atteint de décollement de la rétine chez lequel l'excès de tension, qui n'était pas appréciable, devint évident par le jet d'humeur aqueuse qui suivit l'ouverture de la chambre antérieure. Chez ce malade l'iridectomie faite aux deux yeux nous donna un succès des plus remarquables.

Il y a donc une série de faits qui prouvent que l'excès de tension coexiste avec le décollement de la rétine, soit d'une façon évidente, soit d'une façon latente.

Ces faits légitiment l'intervention de l'iridectomie appliquée à la cure du décollement de la rétine, et de plus ils nous donnent l'explication du mode d'action de cette opération en même temps qu'ils sont un enseignement pour apprécier la nature du décollement de la rétine.

L'action principale de l'iridectomie est de favoriser la circulation oculaire.

C'est cette action qui rend l'iridectomie si souveraine dans les affections où l'excès de tension est la principale cause des troubles morbides.

C'est ainsi que son action favorable a sa raison d'être dans certaines iritis et kératites et aussi dans certains troubles de l'humeur vitrée, bien que, dans ces affections diverses, l'excès de tension ne soit pas toujours appréciable à nos moyens d'investigation. J'ai vu bien des cas de kératites rebelles guéries par l'iridectomie ; dans ces cas l'excès de tension n'était pas appréciable au toucher, et cependant il était décelé au moment même de l'opération par le jet de liquide qui s'échappait des lèvres de l'incision cornéale. Le fait suivant est instructif sous ce rapport.

6e OBSERVATION. — Il y a deux mois une dame de mes clientes perd subitement la vue; cette dame âgée d'environ 50 ans avait la périphérie de sa cornée sclérosée (cercle sénile); la cornée, d'autre part, était saine, l'iris fonctionnait très bien, la pupille réagissait à la lumière, le cristallin était net et le fond de l'œil était noir comme de l'encre. La malade ne ressentait aucune douleur, aucune gêne, et de plus la tension de l'œil malade au toucher était absolument semblable à celle de l'œil sain. La perception quantitative était faible. Un traitement énergique durant six jours ne modifia en rien la situation. Persuadé que j'étais en présence d'un trouble circulatoire intra-oculaire, je fis une iridectomie dont les résultats furent des plus heureux, puisque la malade a récupéré toute sa vision en très peu de temps.

En procédant à l'iridectomie chez cette dame, je vis avec satisfaction un jet d'humeur aqueuse suivre la contreponction de la cornée. Ce fait m'indiquait l'existence certaine d'un excès de tension, bien qu'il ne fût pas appréciable, et l'heureux effet de l'iridectomie contribua à me donner la certitude de ce fait, à savoir, que l'excès de tension peut exister alors qu'il ne nous est pas possible d'en déceler l'existence par nos moyens cliniques.

Eh bien ! dans les cas de décollement de la rétine il existe des faits où il y a un excès de tension alors que cet excès de tension n'est pas appréciable.

L'observation du jeune homme de Sin-le-Noble nous prouve ce point de clinique et le remarquable succès obtenu par l'iridectomie ne laisse pas le moindre doute à ce sujet dans mon esprit.

L'excès de tension est-il ici une simple coïncidence ? ou bien joue-t-il un certain rôle dans la production du décollement rétinien ?

A mon avis il n'y a pas ici une simple coïncidence entre l'excès de tension et le décollement de la rétine. Ces deux symptômes sont le produit d'une seule et même cause : LE TROUBLE CIRCULATOIRE INTRA-OCULAIRE ; et, ce qui le prouve, c'est que la même opération peut faire disparaître ces deux symptômes en même temps. A la suite de l'iridectomie nous avons vu disparaître et l'excès de tension là où il était palpable et le décolle-

ment rétinien coexistant : donc ces deux ordres de symptômes peuvent être les produits d'une même cause.

Ces considérations établissent une grande analogie entre le glaucome et le décollement rétinien, et par le fait elles appuient notre manière de faire, qui consiste à opposer à ces deux affections le même traitement parce que nous les considérons comme tributaires d'un même facteur, le trouble circulatoire.

Outre cela, j'ai trouvé une grande ressemblance dans les phénomènes constatés dans le corps vitré à la suite de l'iridectomie pratiquée avec succès dans le décollement de la rétine et dans le glaucome subaigu avec trouble de l'humeur vitrée ; à la suite de l'iridectomie faite avec succès dans le décollement de la rétine, on voit l'humeur vitrée se brouiller, s'obscurcir probablement par le fait de la résorption du liquide sous-rétinien. Puis il se forme des flocons distincts dont le nombre et le volume diminuent jusqu'à la disparition complète. Ces phénomènes s'observent également à la suite du glaucome. On voit dans ce cas les flocons succéder à la teinte générale sombre de l'humeur vitrée, pour disparaître finalement. En conséquence, m'appuyant sur ces données cliniques, je considère le glaucome et le décollement de la rétine comme des affections de nature analogue et passibles du même traitement.

2° MYOPIE ET GLAUCOME

Dirigé par cette manière d'envisager le décollement de la rétine et me fondant sur l'examen de certains faits cliniques, je vais essayer de prouver les analogies qui existent entre le glaucome et la myopie ; je tacherai ensuite de faire ressortir les indications qui doivent guider le traitement prophylactique du décollement de la rétine.

Le décollement de la rétine est une affection qui découle, dans la grande majorité des cas, de la myopie. L'œil myope est l'œil qui fournit l'immense majorité des cas de décollements.

Qu'est-ce, après tout, qu'un œil myope, d'une façon générale ? C'est un œil plus allongé plus distendu que les autres.

Pour qu'un œil normal devienne myope, il faut que ses membranes se distendent, et pour cela il faut que le contenu augmente. Augmentation du contenu d'une part et distension des membranes d'autre part, voilà les deux termes de la myopie, du moins d'une façon générale. J'ai excepté la myopie par spasmes du muscle ciliaire. Dans le glaucome il y a bien augmentation du contenu, mais il manque la distension des membranes. En somme, cette distension des membranes n'est qu'un effet du premier facteur, l'augmentation du contenu. Et, du reste, si l'on veut faire appel aux faits cliniques, on se convaincra facilement que la myopie prend parfois les allures du glaucome.

Que sont, en effet, les mouches volantes et les maux de tête des myopes? ne sont-ce pas des symptômes qui révèlent des troubles circulatoires intra-oculaires, symptômes qui aboutiraient à l'excès de tension et au glaucome, si la distension des membranes n'y obviait à l'instar d'une soupape de sûreté.

Il y a dans la myopie progressive de véritables poussées congestives qui sont, à mon avis, des accès de glaucome, seulement le staphylôme postérieur permet à son niveau une filtration plus active de l'humeur vitrée et sauve l'œil des conséquences d'un excès de tension.

Cette façon d'envisager la myopie et le rôle du staphylôme est de nature à commander une thérapeutique chirurgicale spéciale dans les cas de myopie progressive ; et, en effet, cette théorie amène forcément à conseiller la sclérotomie ou l'iridectomie pour obvier à la marche progressive de la myopie. Si, en fait, la myopie et le glaucome sont des affections de nature similaires, il faut leur opposer un traitement analogue.

En conséquence, je suis d'avis que dans la myopie progressive il y a lieu d'essayer d'arrêter la marche de l'affection par le traitement chirurgical du glaucome, c'est-à-dire par la sclérotomie ou l'iridectomie. Ce sera, je crois, le meilleur traitement prophylactique du décollement de la rétine; ce traitement est aussi le traitement curatif le plus puissant.

J'ai observé cette année un fait qui n'a pas peu contribué à rapprocher dans mon esprit les processus pathologiques du glaucome, du décollement de la rétine et de la myopie.

7e OBSERVATION. — Depuis plusieurs années, j'avais en observation un prêtre atteint d'une myopie avancée (10 dioptries) qui se plaignait beaucoup de mouches volantes et de maux de tête. Ce malade n'avait pas de staphylôme; je l'invitai à prendre beaucoup de ménagements, lui faisant entendre que dans le cas contraire, il pouvait perdre très rapidement la vue. Je songeais en lui donnant ce conseil au décollement de la rétine.

Il y a cinq mois, on m'amenait ce prêtre complètement aveugle, les deux yeux étaient durs. Il y avait un léger chémosis et des douleurs péri-orbitaires vives. S. était égal à 0. Au lieu d'un décollement de la rétine, mon malade avait une attaque double de glaucome. Je fis immédiatement une iridectomie à l'œil gauche, une sclérotomie à l'œil droit, et au bout de trois semaines, grâce à l'emploi concomitant de la pilocarpine, le malade quittait mon établissement voyant des deux yeux.

Actuellement, dans les cas de ce genre, je n'hésiterai plus à proposer à mes malades une sclérotomie ou bien une iridectomie par mesure prophylactique.

Ce cas met bien en évidence les relations du glaucome et du décollement de la rétine, puisque des conditions pathogéniques identiques peuvent aboutir à l'une ou l'autre de ces affections.

CONCLUSIONS

De la discussion qui précède et des faits cliniques que nous avons observés nous tirerons les conclusions suivantes :

1° Il y a entre le glaucome, le décollement de la rétine et la myopie des liens cliniques et pathogéniques qui me paraissent incontestables. Ces rapports cliniques et pathogéniques sont de nature à expliquer l'influence heureuse de l'iridectomie dans le décollement de la rétine et me pousseront à persévérer dans la voie thérapeutique où je me suis engagé.

2° Si je considère l'iridectomie unie à l'emploi de la pilocarpine et du repos horizontal comme la meilleure méthode curative du décollement de la rétine, d'autre part je vois dans la sclérotomie, l'iridectomie et tous les médicaments qui s'opposent à l'excès de tension, je vois, dis-je, dans tous ces moyens appliqués à la myopie progressive les éléments les plus puissants pour instituer la prophylaxie du décollement de la rétine.

En finissant je ferai observer que l'iridectomie appliquée au décollement de la rétine doit être faite le plus tôt possible ; comme pour le glaucome, l'iridectomie faite au début aura des résultats remarquables. Ces résultats seront d'autant moindres que l'on s'éloignera de la période du début, ils deviendront tout à fait nuls à une période très avancée. De plus, il est probable que, dans certaines formes de décollement dont on ne peut encore préciser les caractères, l'iridectomie ne produira aucun résultat, ainsi que cela s'observe dans certaines variétés de glaucome.

Dans ma pratique j'ai combiné l'action de l'iridectomie à celle des injections de pilocarpine, du repos horizontal et des dérivatifs. J'ai eu également recours simultanément à l'emploi de la pommade mercurielle.

En raison de l'innocuité complète de cette méthode, j'espère que l'expérience de mes collègues ne tardera pas à se joindre à la mienne.

On pourra alors savoir d'une façon certaine si cette méthode que je préconise apporte un résultat définitivement acquis dans cette question si importante de la thérapeutique oculaire.

Pour l'historique de la question, je me fais un devoir de rappeler que le professeur Cusco a signalé depuis longtemps l'analogie des processus glaucomateux et myopique.

D'autre part, Poncet, dans ses travaux si intéressants sur l'anatomie pathologique du décollement de la rétine, concluait à la nécessité de faire dans cette affection une voie d'élimination par l'iridectomie.

Enfin, notre collègue et ami Boucheron vient de faire une étude remarquable sur l'anatomie et l'embryologie de l'épithélium des procès ciliaires et de la choroïde qui confirme pleinement les données cliniques et pathogéniques de ce travail.

M. VERNEUIL

Membre de l'Académie de médecine, professeur à la Faculté de médecine de Paris.

L'AUTO-INOCULATION TRAUMATIQUE (1)

(RÉSUMÉ)

— *Séance du 20 août 1883* —

M. Verneuil étudie un point de la pathogénie des maladies infectieuses, l'auto-inoculation traumatique. Tout d'abord il se déclare partisan des doctrines de Pasteur : si l'agent infectieux, le germe, le parasite, le microbe n'a pas encore été trouvé pour toutes les maladies infectieuses, il n'est pas douteux qu'il le sera, et à priori on doit admettre qu'il existe. Cela posé, l'auteur examine les trois modes principaux de l'inoculation de ces maladies : dans un premier cas, l'inoculation résulte du contact fortuit de deux êtres, l'un contaminant, l'autre contaminé, à la faveur d'une plaie, d'une perte de substance quelconque du tégument; par exemple, dans la rage, la syphilis, le charbon, c'est là *l'inoculation simple*; dans un second cas, il est difficile de saisir les intermédiaires entre les contaminants et les contaminés, les germes infectieux imprègnent le milieu, s'attachent à tout ce qui nous approche et nous entoure, et portent, par exemple, la septicémie, la pyohémie, l'érysipèle dans toute une salle de malades, dans un hôpital, dans un quartier, quelquefois loin du lieu d'origine, c'est l'*inoculation mésologique,* dans laquelle l'atmosphère sert de véhicule au poison. Dans un dernier cas enfin, le sujet porte en lui ou sur lui l'agent infectieux; le virus, l'ennemi est dans la place, il a envahi l'organisme et n'attend, pour exercer ses ravages, qu'une occasion favorable ; la moindre plaie, blessure ou ulcère la lui fournira, c'est là l'*auto-inoculation.* M. Verneuil ne veut traiter que de cette dernière variété. Très nombreux et très variés sont les microbes qui envahissent silencieusement l'organisme, s'y installent d'abord timidement, obéissent en quelque sorte à ses lois, mais, hôtes infidèles, sont prêts à se révolter et à asservir le pays qui leur a offert l'hospitalité. Le traumatisme est le signal de la révolte. Alors commence la lutte entre l'organisme et les microbes. Si l'organisme est fort et puissant, il résistera à cette invasion ; s'il est affaibli, il sera vaincu. Les agents virulents sont susceptibles d'engendrer : 1° des maladies toujours générales : septicémie pyohémie, érysipèle, syphilis ; 2° des maladies pouvant à la fois rester locales pendant toute leur durée ou se généraliser à un moment donné : tuberculose, diphtérie, lèpre, gangrènes diverses, peut-être blennorrhagie; 3° des affections manifestement contagieuses et inoculables, mais qui ne peuvent que s'étendre sans pénétrer profondément ni imprégner l'économie : le chancre mou, la pourriture d'hôpital, la furonculose.

M. Verneuil passe ensuite en revue les conditions de résistance aux microbes et s'attache surtout à montrer les dangers qu'il y a à provoquer par une opéra-

(1) Le mémoire *in extenso* a paru dans la *Revue de chirurgie.*

tion intempestive la mise en jeu de ces agents infectieux. Si le traumatisme accidentel ne peut pas être évité, le traumatisme chirurgical devra toujours l'être chez les individus tarés et, cette vérité connue, on ne fera pas courir aux tuberculeux et aux autres diathésiques la chance de voir leur état s'aggraver par un acte opératoire.

M. le Docteur L.-H. PETIT

Sous-bibliothécaire à la Faculté de Médecine de Paris.

INTERPRÉTATION D'UNE OBSERVATION ANCIENNE D'APRÈS LES IDÉES RÉCENTES

— *Séance du 20 août 1883* —

Littré, traduisant Hippocrate, avouait qu'il n'avait compris le chapitre consacré aux fièvres intermittentes qu'après avoir lu le livre de M. Maillot sur les fièvres d'Algérie.

On trouverait facilement encore, dans les annales de la médecine, bon nombre de descriptions pathologiques anciennes, concernant soit des épidémies ou des endémies, soit des faits particuliers, que les observateurs n'ont guère compris, et auxquels les commentateurs n'ont accordé tant de discussions que parce qu'ils ne les comprenaient pas eux-mêmes ; mais peut-être serait-il possible d'en donner aujourd'hui une interprétation exacte en s'éclairant des acquisitions récentes faites par la science.

J'en vais donner comme preuve l'histoire d'un accident arrivé en 1562 au fils du roi d'Espagne Philippe II, histoire rapportée avec de grands détails par l'un des médecins traitants, Daza Chacon, et qui pourrait prendre place dans deux des sujets favoris de mon cher maître M. Verneuil, savoir : *le danger des opérations sur des tissus malades*, et *le réveil du paludisme par le traumatisme*.

M. Verneuil a, en effet, démontré que certains érysipèles à apparition brusque, survenant à la suite de l'exploration de trajets fistuleux, de plaies en suppuration, avaient pour cause l'inoculation, l'entrée d'éléments putrides dans les capillaires lymphatiques ou sanguins ouverts par la manœuvre du chirurgien (1).

Or, le blessé, atteint d'une plaie à la tête, alla bien jusqu'au 9e jour ; à cette époque éclatèrent des accidents généraux qu'on attribua à l'infiltration du pus dans le crâne ; on fit en conséquence une incision aux téguments,

(1) Verneuil, *Bulletin de la Société de chirurgie*, 1872, p. 190, et Dehenne, *Progrès médical*, 1874, p. 374 et suiv. — Le même, *thèse de doct.*, Paris, 1876.

on examina le péricrâne, qu'on trouva *corrompu*, et le lendemain la moitié de la tête était envahie par l'érysipèle. Évidemment, celui-ci avait eu pour cause la pénétration des germes renfermés dans le *péricrâne corrompu*, pénétration effectuée à la faveur de l'ouverture des vaisseaux par l'incision et pendant l'exploration de la plaie.

Quant au paludisme, pour qu'on puisse bien comprendre son rôle dans les accidents mentionnés par Daza Chacon, il nous semble nécessaire de donner d'abord un résumé des faits.

Le dimanche 19 avril 1562, cinquante jours après la cessation d'une fièvre quarte qui avait duré vingt mois, et pour laquelle il avait subi un traitement sur la nature duquel on ne donne malheureusement aucun détail, le prince don Carlos, âgé de 17 ans, tomba dans un escalier, et la tête alla frapper rudement contre une porte fermée qui était au bas. Le coup porta du côté gauche, tout près de la commissure lambdoïde, et y fit une plaie de la grandeur de l'ongle du pouce et dont les bords étaient fort contus; le péricrâne, mis à nu, parut aussi légèrement contusionné.

La plaie, fort sensible, fut pansée, et le malade, mis au lit, fut pris d'une transpiration qui dura une heure et demie. Quand la moiteur eut disparu, on administra un purgatif, qui opéra fort bien, puis on fit au bras droit une saignée de 8 onces, parce que les médecins pensèrent qu'il y avait une réplétion de la veine basilique. Bientôt après, il y eut un peu de fièvre.

Le lundi matin, à 8 heures, nouveau pansement. On fit une nouvelle saignée de 8 onces, cette fois au bras gauche. Régime léger jusqu'après le 7ᵉ jour.

Jusqu'au 4ᵉ jour, la fièvre fut assez légère; à partir de ce jour, il y eut un petit augment; les ganglions du cou gonflèrent et devinrent légèrement douloureux. Il y eut aussi une enflure à la jambe droite, symptôme habituel pendant la fièvre quarte de Son Altesse. Passé le 4ᵉ jour, nouvelle rémission de la fièvre: de même le 5ᵉ et le 6ᵉ; le 7ᵉ, après un purgatif, la fièvre disparut.

La plaie allait de mieux en mieux; bonne suppuration, bonne couleur des bords, et aussi du péricrâne.

Mais le 9ᵉ jour, on fit un pansement compressif auquel on attribua les accidents qui survinrent dans la suite, à cause de la rétention du pus qu'il parut occasionner.

En effet, le 10ᵉ jour, la plaie prit un mauvais aspect; dans la nuit du 11ᵉ au 12ᵉ jour, vers minuit, frisson et insomnie, puis forte fièvre à 2 heures jusqu'au matin.

Le 12ᵉ jour, 30 avril, il y eut une consultation de plusieurs médecins. La douleur et la tuméfaction avaient reparu au cou, ainsi que le gonflement à la jambe; on pensa qu'il existait une lésion interne, ou une altération du péricrâne, avec quelque dépôt de matière qui ne trouvait point d'issue. Il parut donc nécessaire de mettre la plaie à nu et d'agrandir l'orifice de façon à pénétrer plus avant en cas de lésion interne, ou à donner issue à la matière qui s'était infiltrée dans la plaie; d'autant, dit l'auteur, que cette matière pouvait couler de la plaie dans l'intérieur par la commissure, et d'ailleurs il y avait peut-être du pus dans la partie osseuse. On fit une incision en T jusqu'à l'os; le péricrâne était décollé et infiltré de pus; il y eut une hémorragie assez abondante; on l'arrêta et on fit le pansement.

Le lendemain 1ᵉʳ mai, écoulement sanguin et gonflement de la tête, début

d'un érysipèle qui gagna d'abord tout le côté gauche, de l'oreille à l'œil, puis le côté droit, s'étendit par tout le visage et descendit de là jusqu'au cou, la poitrine et les bras. En même temps, fièvre avec redoublements tertiaires intenses, et délire qui persista pendant cinq jours et cinq nuits. L'apparition d'une petite tache sur l'os dénudé, jointe aux phénomènes précédents, fit croire de nouveau, à Vésale en particulier, que la lésion était à l'intérieur, et que l'unique moyen de guérison était de percer l'os jusqu'aux membranes. Néanmoins, comme quatre autres médecins croyaient que les accidents généraux devaient être attribués à l'érysipèle, on temporisa, et comme le malade avait tous les jours quatre ou cinq selles liquides, on crut devoir suivre la voie indiquée par la nature, et, le 7 mai, on administra un purgatif qui produisit plus de vingt garde-robes. Le 9, l'état du malade restant le même, on se décida à ruginer l'os; mais on vit bientôt que celui-ci n'était altéré que superficiellement, et contrairement à l'avis de Vésale et d'un autre chirurgien, on en resta là.

On changea alors le pansement ; jusque-là on avait appliqué de la poudre d'iris et d'aristoloche sur l'os, sur les lèvres de la plaie un onguent digestif avec de la térébenthine et des jaunes d'œuf ou du miel rosat, et par dessus un emplâtre de bétoine. Le 10 mai, on essaya un onguent secret préparé par un Maure, et qui était essentiellement caustique. Mais après deux applications l'os étant devenu noir, on revint à l'ancienne méthode.

Dès lors, on n'eut plus d'espoir qu'en la miséricorde de Dieu et dans l'âge du blessé. On apporta en procession le corps de saint Diégo, qui avait déjà produit des miracles, et Notre-Dame d'Atocha; en outre, ce qui valut probablement mieux, on appliqua des ventouses sèches à plusieurs reprises, on fit des fomentations aux jambes et à la tête et une saignée du nez. Alors un mieux sensible se produisit : le malade dormit cette nuit-là, et le lendemain matin le pouls était plus fort et le délire moindre. A partir de ce jour l'amélioration se fit de plus en plus sentir; la connaissance revint, et le 16, l'appétit reparut. Mais jusqu'au 18 mai les paroxysmes de la fièvre persistèrent. Le 19 l'accès manqua, le 20 il fut minime, le 21 il manqua également, et depuis lors la fièvre ne reparut plus.

La guérison fut retardée par la suppuration des paupières, accompagnée d'un œdème considérable qui avait amené leur occlusion totale. Le 2 juin on arracha une petite esquille de la plaie de tête; on varia les topiques et les modes de pansement; on rasa le cuir chevelu, mais la guérison ne fut complète que le 21 juillet. Dès le 14 juin, le malade s'était levé (1).

M. Guardia, qui a traduit cette observation, s'est seulement efforcé de relever toutes les erreurs de citation qui ont été commises à son endroit, et il eut fort à faire; mais il ne l'a nullement commentée, et ceux qui l'ont mal citée n'ayant pas pris la peine de la lire dans l'original, ne l'ont évidemment pas comprise.

En résumé, plusieurs points relatifs au paludisme sont à considérer dans ce fait.

C'est d'abord son réveil sous l'influence de la chute. La fièvre, qui avait duré 20 mois et avait cessé depuis 50 jours, reparaît le jour même de la blessure; elle est légère pendant trois jours, puis au quatrième, elle

(1) Daza Chacon — in Guardia. *La Médecine à travers les siècles*. Paris, 1865, p. 236.

reprend les caractères qu'elle avait autrefois, mais avec le type quotidien. Un purgatif qui agit à merveille la fait cesser.

Cette marche de la fièvre intermittente sous l'influence d'un trauma est assez connue pour que nous n'ayons pas besoin d'y insister.

Trois jours après, alors que tout allait bien, un pansement compressif amène la rétention du pus, et la fièvre reparait, mais cette fois sous forme d'un accès intense. On crut alors nécessaire d'avoir recours à la trépanation qu'on commença seulement, et après cette tentative survint l'érysipèle.

Cette fois l'aggravation due au paludisme fut plus considérable, car cette complication s'accompagna d'accès tierces et d'un délire qui dura cinq jours et cinq nuits. Les accès durèrent pendant 18 jours, et jusqu'au quinzième environ il y eut perte de connaissance.

Les auteurs modernes auraient dit que la fièvre était devenue cette fois une fièvre pernicieuse à forme cérébrale, forme déterminée par l'érysipèle qui attira vers la tête la localisation de la pernicïosité.

Et ici l'observation de Daza Chacon me permet de toucher en passant à un point de doctrine qui tend de jour en jour à être admis en pathologie : à savoir que la localisation d'une affection générale a pour cause principale l'état morbide antérieur de la région ou de l'organe qui est le siège de cette localisation.

Pour le paludisme en particulier, plusieurs auteurs ont reconnu que les manifestations dites pernicieuses revêtaient telle ou telle forme suivant que tel ou tel organe était plus spécialement affecté, soit longtemps, soit peu de temps avant l'apparition de la perniciosité. Je citerai entre autres, après M. Verneuil (1), M. Bard, dont la thèse d'agrégation de 1883 renferme sur ce point une page intéressante (2) ; M. Maurel, dont le livre remarquable sur les fièvres pernicieuses de la Guyane est basé sur ces idées (3), et M. Delétang, qui a publié récemment dans un journal de médecine de Nantes plusieurs observations sur ce sujet (4).

L'une de ces dernières ressemble même beaucoup à celle de Daza Chacon, puisque les accès pernicieux cérébraux ont éclaté après l'application d'un vésicatoire sur la tête d'un sujet paludique. L'irritation produite par le vésicatoire a amené la même dérivation du côté de l'encéphale que l'érysipèle de don Carlos.

Une femme d'une trentaine d'années, sujette à des migraines violentes et présentant, comme la plupart des habitants de sa commune, de fréquentes atteintes de la malaria, fut prise d'accès réguliers à type tierce, mais ne suivit que très incomplètement le traitement ordonné.

(1) *Du paludisme considéré au point de vue chirurgical* in *Revue de chirurgie*, 1882, p. 907.
(2) Bard. — *Des accidents pernicieux d'origine palustre*. Thèse d'agrég. en méd., 1883, p. 22.
(3) Maurel. — *Traité des maladies paludéennes à la Guyane*. Paris, 1883.
(4) Delétang. — *Gaz. méd. de Nantes*, 9 juin 1883, p. 111.

Prise de migraine un soir d'apyrexie, elle s'appliqua, sur le conseil d'une voisine, des cataplasmes de moutarde sur le front, la nuque et même la face. Il s'ensuivit naturellement une hypérémie considérable des parties et une aggravation de la douleur céphalique. Quelques heures après, il survint un frisson très modéré et la malade tomba rapidement dans un état apoplectique qui dura plusieurs heures. La quinine, employée à haute dose, put prévenir le second accès, et cette femme guérit.

Je me contente de signaler ici ces particularités, ayant simplement pour but de démontrer que, si haut qu'on remonte dans l'histoire de la médecine, les observateurs sagaces ont vu des faits analogues à ceux que M. Verneuil rassemble avec tant de persévérance depuis une vingtaine d'années; mais que ces faits anciens, perdus dans les livres, ne sont sortis de l'oubli dans lequel ils sont restés pendant des siècles et n'ont reçu leur interprétation exacte que depuis les travaux de notre maître sur la pathologie générale chirurgicale et les recherches que ces travaux ont suscitées dans la littérature médicale ancienne et moderne.

M. BERNHEIM

Professeur à la Faculté de médecine de Nancy.

DE LA SUGGESTION A L'ÉTAT DE VEILLE (1)

— *Séance du 20 août 1883* —

Comme Braid, comme M. le docteur Liébault, de Nancy, comme Charles Richet, j'ai constaté que la grande majorité des sujets peut être influencée par l'hypnotisme à un degré variable. On sait que les phénomènes constatés dans cet état hypnotique sont: 1° la *catalepsie suggestive*, les membres gardant plus ou moins longtemps la position imprimée ou suggérée vocalement; 2° à un degré plus profond de sommeil, les *mouvements automatiques*; les bras continuant à tourner quelquefois indéfiniment l'un autour de l'autre, quand on imprime ou qu'on suggère le mouvement; 3° *une diminution* ou *un anéantissement de la sensibilité* tactile et des sensibilités sensorielles : phénomène non constant et qui s'obtient surtout dans le sommeil profond; 4° des *illusions*, des *hallucinations* suggérées, l'accomplissement des *actes suggérés*, phénomènes

(1) Voir *Revue médicale de l'Est*, sept., oct., nov., déc. 1883 et janv. 1884.

qu'on n'observe que dans les degrés les plus profonds de ce sommeil, dans le somnambulisme : un sujet seulement sur environ six hypnotisables arrive à ce degré, c'est-à-dire est somnambule.

Sans insister sur ces faits que je développerai ailleurs, je veux ici simplement relater ce qui suit : J'ai constaté que beaucoup de sujets qui ont été hypnotisés précédemment, peuvent, sans être hypnotisés de nouveau, pour peu qu'ils aient été dressés par un petit nombre d'hypnotisations antérieures (une, deux ou trois suffisent parfois), présenter à *l'état de veille* l'aptitude à manifester les mêmes phénomènes suggestifs.

Je dis, par exemple, à X..., un de mes malades hypnotisables, sans l'endormir : Fermez la main, vous ne pouvez plus l'ouvrir. Il tient sa main fermée en contracture et fait des efforts infructueux pour l'ouvrir. Je fais étendre l'autre main ouverte et je dis : Vous ne pouvez la fermer. Il essaye en vain de la fermer et ne peut dépasser la demi-flexion.

Je dis : Votre main fermée s'ouvre, votre main ouverte se ferme et en quelques secondes, le phénomène se produit et les mains restent immobilisées dans cette nouvelle situation.

Les mouvements automatiques réussissent très bien chez lui.

Je dis : Tournez vos bras, vous ne pourrez plus les arrêter. Il les tourne indéfiniment l'un sur l'autre. Je lui dis : Faites tous vos efforts pour les arrêter. N'usez pas de complaisance. Arrêtez si vous pouvez. Il fait des efforts, cherche à rapprocher les deux mains pour les coller l'une contre l'autre. Inutile, elles repartent comme des ressorts animés d'un mouvement perpétuel.

Je produis de même le trismus, le torticolis, la paralysie suggestives d'un membre, etc.

Ce n'est pas un fait unique, le même se présente chez beaucoup de sujets hypnotisables, même de ceux qui n'arrivent pas au sommeil profond du somnambulisme; ils présentent exactement à l'état de veille les mêmes phénomènes qu'en hypnotisme, les uns seulement la catalepsie suggestive avec contractures variables, les autres la catalepsie avec mouvements automatiques, d'autres en même temps l'anesthésie sensitive sensorielle suggérée, d'autres jusqu'à des hallucinations.

Chez un de ces malades, guéri aujourd'hui, susceptibles d'entrer en sommeil profond ou somnambulisme, j'obtiens tous les phénomènes possibles sans l'endormir. Je le cloue au sol, il essaye en vain de s'en détacher, je lui prescris de reculer et non pas d'avancer, etc.

Je modifie sa sensibilité à volonté, je dis : Votre côté gauche est insensible. Si alors je pique ce côté avec une épingle, si j'introduis celle-ci dans la narine, si je touche sa muqueuse oculaire, si je chatouille son pharynx, il ne sourcille pas, l'autre côté réagit. Je produis l'anesthésie totale; je la produis si profonde, qu'un jour mon chef de clinique lui a extrait une

racine dentaire fortement enclavée, torturant les alvéoles pendant plus de vingt minutes. Je lui disais simplement : Vous ne sentez absolument rien. Il crachait son sang en riant.

Je provoque chez lui, sans l'endormir, des hallucinations qu'il réalise avec une réalité saisissante ; mais je ne veux pas actuellement insister là-dessus.

Chez un jeune garçon de 14 ans, intelligent et instruit, entré au service pour une néphrite légère dont il a guéri rapidement, j'ai pu, après cinq ou six prostrations antérieures, produire des phénomènes analogues ; je n'insiste que sur ceux de sensibilité. Après m'être assuré que réellement sa sensibilité est parfaite, que ses deux mains réagissent vivement aux piqûres d'épingles, je dis : Ta main droite ne sent pas, ta main gauche seule sent. Et j'enfonce l'épingle dans la main droite ; il ne réagit pas, tandis que l'autre réagit vivement.

Je dis ensuite : Mais non, c'est la main gauche qui ne sent pas, et instantanément le phénomène se produit ; la main droite sent de nouveau.

Je produis chez lui une diminution de l'acuité visuelle à volonté d'un côté ou de l'autre. J'opère le transfert par suggestion ; je produis de la surdité complète ou incomplète d'un côté ou de l'autre. Quand je lui dis : Tu es complètement sourd, il affirme ne pas entendre la montre appliquée sur cette oreille et quand je lui ai rendu son ouïe, il affirme n'avoir pas perçu le moindre bruit pendant que je parlais, avoir lu sur mes lèvres ce que je voulais dire.

Une anesthésie sensorielle aussi complète ne peut, j'ai hâte de l'ajouter, être produite que sur un nombre restreint de sujets.

Les tracés que j'ai l'honneur de vous montrer sont des champs visuels pris avec le périmètre de Landolt chez un de ces somnambules auquel j'ai suggéré, à l'état de veille, soit une diminution, soit une augmentation du champ visuel, d'un côté ou de l'autre ; vous voyez quelle différence on obtient ; j'ai provoqué chez lui une cécité complète de l'œil gauche constatée avec le cadran (cécité purement psychique ; la pupille continue à être influencée par la lumière).

Ces faits que je développerai plus amplement dans un mémoire en publication sont-ils susceptibles d'applications thérapeutiques?

Certainement ! voici quelques faits. Ils sont peu nombreux, car il y a quelques semaines seulement que j'ai constaté l'aptitude à réaliser la suggestion à l'état de veille.

Une jeune fille hystérique, mais qui n'a plus de crises, est dans mon service ; elle présente une *hémianesthésie gauche* sensitivo-sensorielle complète ; elle est d'ailleurs hypnotisable en sommeil profond.

Sans l'endormir, sans la toucher, je produis chez elle un transfert de l'hémianesthésie de gauche à droite. Je lui dis : Vous allez sentir de nouveau dans

la main gauche; je fixe son attention sur ce retour de sensibilité, et au bout de trois minutes elle sent une douleur vive à l'épaule; cette douleur s'irradie rapidement le long du bras jusque dans les doigts, puis disparaît. Cela dure quelques secondes à un quart de minute. Alors la sensibilité est restaurée complètement dans le membre supérieur gauche, abolie à droite. Ce transfert s'est opéré *sans avoir été suggéré*, la restauration seule de la sensibilité à gauche a été suggérée. Les sensibilités spéciales, odorat, goût, vision, audition, se trouvent le plus souvent, du même coup, avoir subi le même transfert. On peut immédiatement provoquer de nouveau le transfert en sens opposé et cela autant de fois qu'on le veut. Je puis produire la sensibilité croisée dans le membre supérieur gauche et le membre inférieur droit, par exemple, et vice versa, les autres membres restant anesthésiques. En accentuant avec force la suggestion et soutenant l'attention sur les deux bras et les deux jambes, je provoque le retour de la sensibilité sans transfert, les deux côtés alors sont sensibles.

Le transfert ou la restauration complète de la sensibilité peut être effectuée par un autre procédé plus efficace encore et qui incarne, pour ainsi dire, le rétablissement fonctionnel dans un phénomène visible et tangible. Je lève les bras et les jambes de ma malade et je les cataleptise par suggestion, les mains fermées. Je dis alors : Vos mains vont s'ouvrir, vos jambes vont tomber, votre sensibilité sera revenue. Après quelques instants, les mains s'ouvrent brusquement comme par une secousse électrique, les jambes tombent et la sensibilité existe partout. J'ajoute qu'au bout d'un temps variable, l'hémianesthésie gauche se reconstitue spontanément.

Voici un second fait de thérapeutique suggestive :

Un jeune homme, âgé d'une vingtaine d'années, hystéro-épileptique, présentait, entre autres phénomènes, une amblyopie notable persistante de l'œil gauche sous l'influence d'une bobine à aimantation interrompue par un courant électrique, imaginée et expérimentée par mon collègue, M. Charpentier. L'acuité visuelle réduite à 1/6 redevint normale et le champ visuel augmenta de 20 à 25 degrés dans tous ses méridiens. La suggestion hypnotique consécutive élargit encore davantage de 8 à 10 degrés chacun des méridiens. Ce résultat se maintint.

Quelques jours après, je voulus voir ce que produirait la suggestion à l'état de cécité liée à un simulacre d'aimantation ; la bobine fut appliquée sur la tempe, sans qu'on y fit passer le courant, pendant 30 minutes ; or, le champ visuel, mesuré par M. Charpentier, gagne 7 degrés en dedans, 25 en dehors; 20 en dehors et en bas; son étendue était supérieure à celle que l'on donne comme normale.

3e fait. — Un jeune homme de 34 ans, nullement nerveux, présentait depuis 5 mois des troubles fonctionnels dans le trajet du plexus brachial : c'étaient des accès venant plusieurs fois par jour, consistant tantôt en une sensation d'engourdissement dans l'aisselle et le bras gauche jusqu'aux doigts, tantôt en une constriction douloureuse vers le deltoïde, le coude, le poignet, s'accompagnant parfois de crampes dans les doigts, d'élancements sur le trajet des nerfs, comparés par le malade à une décharge électrique; quelquefois aussi un léger tremblement existe dans les doigts et la main, ou des sueurs localisées à l'aisselle pendant l'accès. Les phénomènes persistent souvent pendant six à huit heures ; rien du côté du cœur. Est-ce que quelque petite humeur sur le

trajet ou à l'origine du plexus qui serait le point de départ de ces accès localisés dans une sphère nerveuse ?

Quoi qu'il en soit, après avoir par suggestion hypnotique, pendant plusieurs semaines, arrêté instantanément au milieu de l'accès ces troubles moteurs et sensitifs et diminué le nombre des accès sans en avoir empêché cependant le retour, je suis arrivé à dissiper les phénomènes instantanément par suggestion à l'état de veille. Le malade a, depuis plusieurs heures, perçu une constriction douloureuse au poignet, au deltoïde avec engourdissement du membre ; je touche la main et l'épaule pendant une des deux minutes en affirmant la disparition des symptômes éprouvés. Invariablement, plus de dix fois j'ai répété l'expérience ; toutes les sensations anormales disparaissent en moins de deux minutes et le malade est débarrassé quelquefois pendant deux jours.

4e fait. — Un homme de 50 ans, nullement nerveux, ouvrier, dont je rapporterai ailleurs l'histoire en détail, après avoir été guéri à plusieurs reprises par suggestion hypnotique de troubles fontionnels graves, d'origine médullaire, revint me consulter pour des symptômes de névrite du nerf cubital gauche datant de quatre jours ; douleur vive dans la gouttière épitrochléenne du nerf, élancements douloureux persistant le long du nerf ; anesthésie complète dans la partie interne de l'avant-bras, de la main et des deux derniers doigts ; main fermée en contracture.

La suggestion à l'état de veille pendant environ dix minutes (je touche la main et l'avant-bras et j'affirme la disparition de la douleur, le retour de la sensibilité, la réouverture de la main fermée) amène la cessation complète de ces symptômes.

Voilà les faits que je me contente d'exposer, me réservant de revenir plus amplement sur ce sujet dans un travail plus complet où je pense développer quelques vues théoriques propres à faire concevoir l'interprétation de ces singuliers phénomènes dont j'affirme la réalité.

M. PÉLAGAUD

De la Réunion.

SUR LES EAUX THERMALES DE LA RÉUNION

— *Séance du 20 août 1883* —

L'île de la Réunion, isolée au milieu de l'océan Indien, est essentiellement composée de roches volcaniques. Elle affecte la forme d'une ellipse de 71 kilomètres de longueur sud-est nord-ouest sur 50 kilomètres de largeur est-ouest. Deux massifs escarpés, de près de 3,000 mètres de hau-

teur, mais d'importance inégale, et réunis par un intermontium de 1,600 mètres d'altitude, en constituent l'orographie générale.

Le plus petit, celui du sud-est, est aussi le plus récent. Il se compose de laves modernes et à son sommet fume encore un cratère ignivome, le piton de la Fournaise, dont l'activité semble s'apaiser lentement pour entrer dans la phase des volcans périodiques du genre du Stromboli.

Le massif septentrional ou ancien est formé par des basaltes ou des trachytes; c'est de beaucoup le plus important des deux et son point culminant, le piton des Neiges, qui dépasse 3,000 mètres, est entouré de trois côtés par des précipices verticaux de 15 à 1,800 mètres qui forment les grands cirques de Cilaos, au sud, Mafate, à l'ouest-nord-ouest, et Salazie, au nord-nord-est. Indépendamment de ces trois grandes vallées d'érosion ou plutôt d'effondrement, tout le massif est sillonné de déchirures profondes, bien que secondaires, qui s'irradient, comme les fêlures d'une glace brisée par une balle, autour d'un centre commun, situé dans le voisinage du piton des Neiges.

C'est aussi du pied de ce pic colossal, à la base des grands escarpements qui plongent sur les trois cirques nommés plus haut, que jaillissent les trois sources thermales de l'île. Au sud, celle de Cilaos; au nord, celle de Salazie et à l'ouest, celle de Mafate, nettement sulfureuse. Elle est plus éloignée du piton des Neiges que les deux premières, qui sortent directement de ses flancs, et jaillit en quelque sorte en avant de cette haute montagne, séparée d'elle par le massif du Gros-Morne. Ces couches et leurs dépendances ne sont pas les seules sources minérales de l'île; presque tous les ruisseaux contiennent en assez grande abondance des sels ferrugineux et magnésiens, produits par le lavage des couches superficielles; mais la proportion de ces sels, parfois assez abondants pour donner à l'eau une teinte laiteuse prononcée, varie avec la force des pluies, pour disparaître presque complètement pendant la saison sèche et ne saurait constituer de véritables sources minérales.

Le massif récent, beaucoup moins exploré, il est vrai, que le massif ancien, n'en possède aucune.

Les sources thermales de Cilaos s'échappent, entre deux nappes basaltiques fendillées et recouvertes d'éboulis, de la base du piton des Neiges, à 1,114 mètres d'altitude. Elles dégagent une grande quantité d'acide carbonique qui bouillonne à leur surface, et leur température varie entre 29°,5 et 39°,7. On estime leur débit à 250 mètres cubes par jour, et elles présentent cette particularité étrange qu'un peu au-dessous d'elles sort du même flanc de la montagne une source froide qui contient les mêmes matières minérales en dissolution.

D'après l'analyse faite en 1861 par M. Bories, voici quelle est leur composition :

	Source à 29°,5	Source froide (16 à 18°)
	gr.	gr.
Bicarbonate de soude	0,553	0,358
— de potasse	0,123	0,098
— de magnésie	0,218	0,229
— de chaux	0,308	0,265
— de fer	0,034	0,016
Chlorure de sodium	0,006	0,004
Sulfate de soude	0,082	0,053
Silice	0,140	0,147
Matières organiques	0,185	0,183
	1,649	1,353
Acide carbonique libre	1,506	par litre 0,921

Les eaux de Salazie s'échappent des fissures d'une roche euritique, située à 872 mètres d'altitude, à la base opposée du piton des Neiges. Leur température est de 32° et leur débit de 24 mètres cubes à peine par jour. A un mètre de distance se trouve une source froide ordinaire. Elles contiennent :

	gr.
Bicarbonate de soude	0,535
Carbonate de magnésie	0,239
— de chaux	0,125
— de fer	0,018
— de potasse	0,042
Chlorure de sodium	0,029
Sulfate de soude	0,017
Silice	0,200
Matières organiques	0,074
	1,279
	par litre.
Acide carbonique libre	1,0782 par litre.

Les eaux de Mafate, comme celles de Cilaos, sortent d'une roche basaltique. Mais tandis que les deux sources précédentes sont situées au milieu et comme au fond des anciens grands cratères du centre de l'île, celle-ci s'échappe des coulées extérieures dont la pente est dirigée vers la mer. Elle sort à 682 mètres d'altitude, dans le lit même de la rivière des Galets. Sa température est de 30°. L'eau est onctueuse au toucher et exhale une franche odeur d'œufs pourris. Son débit atteint à peine 900 litres à l'heure.

La composition de ses eaux est la suivante :

Sulfure de sodium	0,00576
— de fer	0,00110
— de manganèse	0,00220
Chlorure de sodium	0,07510
Sulfate de soude	0,02352
Carbonate de soude	0,05060
Phosphate de soude	0,00223

Silicate de soude	0,01257
— de potasse	0,01906
— de chaux	0,02351
— d'alumine	0,00003
— de magnésie	0,00143
Matières organiques	0,08230
Iode, fluor, cuivre	traces
Barégine sulfuraire	filaments et particules glaiseuses.
	0,30747 par litre.

Quelle est l'origine de ces trois sources thermales?

D'après les théories généralement admises, elles proviendraient des profondeurs de la croûte terrestre, où la température centrale aurait suffisamment échauffé leurs eaux pour qu'elles pussent dissoudre les divers minéraux dont elles sont chargées et d'où la tension de la vapeur d'abord, puis une sorte de système hydraulique naturel, les aurait repoussées vers l'extérieur du globe et finalement rejetées sur la surface.

Or, l'intérêt particulier que paraissent présenter, au point de vue de la géologie générale, les sources de la Réunion, consiste précisément en ce que cette théorie leur est difficilement applicable et qu'il faut expliquer d'une autre manière leur existence.

Si l'on se reporte à la description très sommaire que j'ai donnée de l'orographie générale de l'île au commencement de cette notice, on verra que toutes les couches de laves ou de basaltes dont la structure de l'île est formée, sont inclinées circulairement et suivant un angle d'environ 20°, du piton des Neiges pris comme centre vers la mer. D'autre part, ces roches ont été cassées, brisées, fracturées en tout sens par d'innombrables fêlures rayonnantes, devenues chacune le lit d'un torrent. Ces fêlures ont été vraisemblablement causées, pour la plupart, par un mouvement récent de surélévation de tout le massif de l'île, qui s'est exhaussé d'environ 150 mètres au-dessus du niveau de l'Océan. Ce soulèvement est attesté par des bancs de coraux trouvés, à Saint-Pierre notamment, jusqu'à 150 et 200 mètres d'altitude; par des coquilles marines rencontrées à 60 et à 80 mètres dans les alluvions de la rivière Saint-Denis; par les anciens deltas des grandes rivières émergés, démolis et sculptés à nouveau par les deltas modernes, ainsi que cela est visible, à Pierrefonds, pour la rivière Saint-Étienne et surtout à la Pointe pour la rivière des Galets. Là, un lambeau considérable de l'ancien delta, recreusé par la rivière, forme une série de hautes falaises terminées par le Piton, qui donne son nom à une sucrerie et par le Piton bâtard, îlot de forme étrange, demeuré debout au milieu de la rivière, comme ces témoins que les terrassiers laissent dans leurs tranchées pour mesurer le cube exécuté. Enfin des plages soulevées, des falaises sculptées par les vagues, des masses de tufs volcaniques rasées et nivelées par les océans, viennent attester à Saint-Pierre, à Saint-Gilles, à Saint-

Paul, à Sainte-Marie et à Sainte-Suzanne une émersion récente de tout le massif ancien, émersion qui a complètement fendillé les nappes de basalte dont l'île est formée.

Le sol est donc partout perméable aux eaux, et c'est ce qui explique un phénomène bizarre au premier abord : la diminution graduelle du volume des rivières depuis leur cours supérieur jusqu'à leur embouchure. Telles ravines qui roulent au cœur de la montagne des eaux abondantes, n'en jettent à la mer que lors des inondations de l'hivernage. On dit alors qu'elles *descendent*, expression exacte, puisqu'elles restent, en temps normal, confinées dans leur cours supérieur, les fissures du sous-sol absorbant peu à peu comme un crible toutes les eaux qui se perdent longtemps avant d'arriver à l'Océan.

Avec une pareille constitution des montagnes, on ne s'expliquerait pas que des eaux puissent remonter des profondeurs de la terre jusqu'à 1,100 mètres d'altitude. Où trouver dans cette île, isolée au centre de l'océan Indien et fendillée comme je viens de l'expliquer, les nappes continues nécessaires pour qu'une pression hydraulique s'établisse entre leurs parois imperméables ? Et si l'on attribue à la tension de la vapeur l'ascension de l'eau de nos sources, comment admettre l'existence d'un canal ou d'un tuyau résistant, dans lequel le liquide s'élèverait des profondeurs du sol jusqu'au point où il vient paraître à la surface ? Partout, sur son passage, cette eau rencontrerait des fissures dans lesquelles elle s'éparpillerait avant d'arriver à une altitude de 1,100 mètres. D'autant plus que la masse de l'île, étant formée de nappes de basalte incohérentes et inclinées vers l'Océan, les parois du puits supposé seraient nécessairement perméables entre chaque couche de rochers ; sous la colossale pression de 100 atmosphères qu'auraient à supporter les joints voisins du niveau de la mer, toute l'eau de la source s'infiltrerait dans les couches profondes, au lieu de surgir à une pareille hauteur.

Devant ces impossibilités, une autre explication se présente naturellement à l'esprit et s'impose comme la seule que l'on puisse admettre. C'est que les eaux thermales, au lieu de surgir de bas en haut des profondeurs de la montagne, descendent au contraire de haut en bas, après avoir traversé la masse du piton des Neiges, qui garderait encore au centre une température élevée. Ainsi s'explique la juxtaposition de sources chaudes et froides de même nature, les unes et les autres traversant les mêmes terrains et se chargeant des mêmes sels, les chaudes en filtrant à travers les couches encore brûlantes, les autres, à travers des masses déjà refroidies. On pourrait donc comparer le piton des Neiges à un grand filtre dont les eaux, rencontrant à diverses hauteurs, dans les mille sinuosités de leur parcours souterrain, des roches encore chaudes, élèvent peu à peu leur température, puis viennent surgir au dehors, lorsqu'elles sont arrêtées

dans leur descente par une couche de laves restée intacte, sur une surface assez grande pour les conduire à son point d'émersion, par la tranche extérieure, du côté de la périphérie de la montagne. Il est à regretter qu'un tunnel de chemin de fer qui réunirait le cirque de Cilaos à celui de Salazie ne permette pas de vérifier cette hypothèse par une observation directe et décisive.

M. C.-P. SANDBORG

Docteur en médecine, à Christiania.

ÉTUDES SUR LES BRUITS DU CŒUR

(RÉSUMÉ)

— *Séance du 20 août 1883* —

Dans une brochure sur le mécanisme du cœur, publiée en 1880, j'ai traité quelques-uns des problèmes relatifs aux artères coronaires, à la faculté des ventricules de vider leur contenu pendant la systole et à la manière dont les valvules s'ouvrent et se ferment ; je viens maintenant émettre mon opinion sur l'origine des bruits du cœur.

Mon opinion est que *le premier aussi bien que le second bruit du cœur se produit dans les valvules sigmoïdes*, le premier pendant l'ouverture de celles-ci, le dernier pendant leur fermeture.

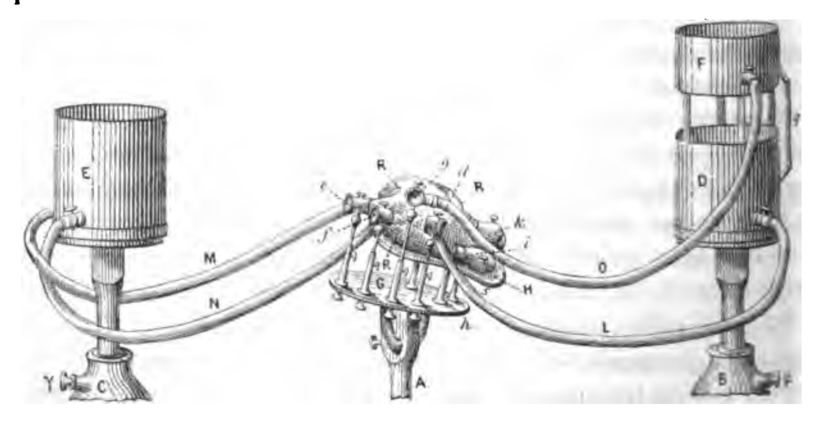


Fig. 107.

A l'appui de cette opinion je fis déjà en 1881 quelques expériences que je citerai plus loin et pour lesquelles je me servis des appareils dont suit ici une courte description.

L'appareil est disposé sur trois supports. Sur celui du milieu, qui est en fer, sont fixées les principales parties de l'appareil et le cœur lui-même; les deux autres supports sont en bois et doivent porter des récipients D, E, F. Le support du milieu, ainsi que les supports de chaque côté, peuvent se fixer à différentes hauteurs à l'aide de vis; à la partie *h*, *s*, du support du milieu il faut pouvoir donner différentes inclinaisons (fig. 107).

G. Une tablette sur laquelle le cœur est posé.

I, K. Deux ballons en caoutchouc munis de courts conduits en cuivre; ces conduits sont adaptés aux ventricules et établissent une communication entre ceux-ci et les ballons. Les ballons forment une prolongation des ventricules.

L. Un tuyau en caoutchouc mettant le récipient D en rapport avec le speculum *d*; celui-ci est introduit dans l'oreillette droite.

M. Un tuyau en caoutchouc mettant le récipient E en communication avec le speculum *e*; ce speculum forme lui-même une prolongation de l'artère pulmonaire.

N. Un tuyau en caoutchouc mettant le récipient E en communication avec le speculum *f*; celui-ci est introduit dans l'oreillette gauche.

O. Un tuyau en caoutchouc mettant en communication le récipient F avec le speculum *g*; ce speculum forme une prolongation de l'aorte.

Q. Un tuyau en caoutchouc mettant en communication le récipient F avec le récipient D.

RRR. Un cœur de bœuf.

Toutes les différentes parties de l'appareil, aussi bien que le cœur, doivent être remplies d'eau.

La pression sur les ballons de caoutchouc reproduit le mouvement systolique. tandis que la réaction élastique des ballons reproduit le mouvement diastolique.

A l'aide de ces appareils, je réussis à rendre non seulement la circulation complète et le jeu des valvules, mais encore les bruits du cœur parfaitement clairs et caractéristiques. Cependant, comme il n'était pas possible ni au toucher, ni à la vue, ni même à l'auscultation de déterminer d'une manière exacte l'endroit où se produisaient ces bruits, il fallut avoir recours à d'autres moyens. A cet effet, j'entrepris les opérations suivantes :

1° Dans chaque moitié d'un cœur de bœuf la valvule auriculo-ventriculaire fut enlevée tandis que les valvules sigmoïdes furent conservées;

2° Dans un autre cœur, au contraire, les valvules sigmoïdes furent enlevées dans les deux moitiés, tandis que les valvules auriculo-ventriculaires furent conservées;

3° Dans un troisième cœur, la valvule tricuspide fut enlevée dans le cœur droit et les valvules sigmoïdes le furent dans le gauche, tandis que les autres valvules furent conservées intactes;

4° Dans un quatrième cœur le contraire fut fait; c'est-à-dire que les valvules sigmoïdes furent enlevées dans le cœur droit ainsi que la valvule mitrale dans le cœur gauche; les autres valvules furent conservées intactes.

Il ressortit indubitablement de ces expériences que le premier aussi bien que le second bruit se formait dans les valvules sigmoïdes. Dans tous les cas où ces valvules étaient conservées, les deux bruits étaient toujours rendus distinctement, tandis que dans ceux au contraire où elles étaient enlevées aucun bruit ne se faisait entendre.

A l'aide des mêmes appareils, et en produisant des vices factices dans les valvules, je réussis également à rendre *des souffles systoliques et diastoliques de*

différentes nuances et des frémissements. Cependant, comme mes expériences sur les bruits anormaux ont été interrompues, je me contenterai pour le moment de dire seulement que ces bruits peuvent se former non seulement dans les valvules sigmoïdes, mais encore dans les valvules auriculo-ventriculaires et dans les orifices du cœur.

M. NEPVEU

De Paris.

SUR LA PRÉSENCE DU CERCOMONAS INTESTINALIS DANS LA SÉROSITÉ PÉRITONÉALE DE CERTAINS CAS D'OBSTRUCTION INTESTINALE (1)

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 20 août 1883* —

M. NEPVEU a étudié, à diverses reprises, la sérosité péritonéale de certains cas d'obstruction intestinale; dans quatre faits, il a trouvé des bactéries *(Cercomonas intestinalis)*. Ces bactéries proviennent de l'intestin et passent dans le péritoine, même en l'absence de lésions de l'intestin; elles deviennent la cause des péritonites post-opératoires. Il y a donc encore là une raison de plus en faveur de l'opération hâtive de l'etranglement intestinal et de l'application rigoureuse de la méthode antiseptique.

M. le Docteur E. LEUDET

Directeur de l'École de médecine de Rouen, associé national de l'Académie de médecine.

ÉTUDE CLINIQUE DE LA NÉVRITE CUBITALE PROVOQUÉE PAR LES CONTUSIONS ET COMPRESSIONS RÉPÉTÉES RÉSULTANT DE L'EXERCICE DE QUELQUES PROFESSIONS

— *Séance du 20 août 1883* —

L'inflammation du nerf cubital se produit souvent à la suite de traumatismes divers. Panas a fait connaître des cas très intéressants de paralysie du nerf cubital survenue après des fractures, des lésions des ligaments du

(1) Le mémoire *in extenso* a paru dans la *Gazette médicale de Paris.*

coude, etc. Joffroy et d'autres auteurs ont démontré d'autre part que ces paralysies pouvaient apparaitre à la suite de l'empoisonnement saturnin chronique, de la variole, etc. J'ai ajouté quelques faits nouveaux à ces paralysies par cause générale. En 1863 je communiquais à Lancereaux un fait de névrite cubitale consécutive à l'alcoolisme chronique. Récemment j'ai publié des observations de névrite consécutive à la variole (*Archiv. gén. de Méd.*, 1880). Ces travaux, et d'autres que je ne cite pas ici, prouvent que le nerf cubital peut être atteint d'inflammation sous l'influence d'actions locales, comme le traumatisme, la compression, la contusion; que d'autres fois la maladie se rattache à une cause plus générale. Ces lésions nerveuses sont-elles toutes d'origine périphérique? Le centre nerveux est-il complètement étranger à sa genèse? Je me réserve de revenir plus loin sur ce point difficile à élucider dans les cas où la maladie n'a pas été suivie de mort, et que l'examen anatomique n'a pu être fait.

Les malades que j'ai eu l'occasion d'observer se trouvaient dans d'autres conditions. La cause déterminante de l'affection du nerf était l'exercice d'une profession. A ce titre mon travail a donc une application hygiénique, en même temps qu'un intérêt médical.

Les professions exercées par ces individus étaient celles de menuisier, de teinturier, d'imprimeur en indiennes, de cordonnier. Chez le menuisier, le rabot dont il se servait pour égaliser les bois, et surtout ce rabot plus étroit employé par les menuisiers pour faire des moulures, paraissait avoir été la cause des premiers troubles de la fonction du nerf. L'ouvrier teinturier attribuait la même action nocive à la grosse cheville avec laquelle il tordait fortement l'anse de coton plongée dans un liquide, pour en exprimer une partie du liquide tinctorial. Chez l'imprimeur en indiennes, l'instrument incriminé était un lourd maillet de bois avec lequel il frappait chaque jour, pendant plusieurs heures, sur une planche à imprimer. Chez tous ces individus une contusion répétée, souvent pendant de longues années, avait précédé l'apparition du trouble des fonctions nerveuses.

Chez un ouvrier la contusion avait provoqué un autre accident (observ. II) avant la manifestation des symptômes de névrite, c'était un abcès dans le voisinage de l'extrémité inférieure du 5e métacarpien.

L'affection du nerf cubital était nettement limitée dans toutes mes observations. On constatait en dehors de l'affection du cubital une intégrité complète de tout le système nerveux central et périphérique, non seulement au moment de la première observation, mais encore plusieurs mois ou plusieurs années après.

La séméiologie ne laisse aucun doute sur la localisation de la maladie dans le nerf cubital. Les troubles de la motilité des 4e et 5e doigts; l'hyperesthésie et l'anesthésie plus ou moins étendues sur le trajet du nerf

sont indiqués chez ces divers malades. L'observation suivante en fournit la preuve.

OBSERVATION I. — *Douleurs dans tout le trajet du nerf cubital droit, avec trouble de la motilité de la main, des 4e et 5e doigts, consécutifs à la contusion répétée de l'éminence hypothénar. Deux manifestations de ces accidents.* C. A., âgé de 43 ans, menuisier depuis beaucoup d'années, a été atteint dans sa jeunesse de blennorrhagies et de chancres, sans accidents cutanés ou gutturaux; il a présenté peu de temps après cette époque des végétations à l'anus. Depuis plus de vingt ans, il n'a eu aucun accident suspect, et boit journellement un peu d'eau-de-vie, sans faire d'excès habituels; il n'a jamais travaillé à la peinture ou présenté de symptômes d'intoxication saturnine, il travaille beaucoup avec un rabot qui appuie sur l'éminence hypothénar. Jamais de maladie grave.

Vers 1865, C. a remarqué que plusieurs doigts de la main droite devenaient par moment blancs, comme morts, et étaient le siège de fourmillements; ces phénomènes, qui se reproduisirent fréquemment, étaient de peu de durée. Vers le mois de juillet 1867, C. ressentit pour la première fois des douleurs dans le bord cubital du membre supérieur droit, principalement dans l'avant-bras et la main. Le point douloureux qui attira surtout son attention était situé sur le bord interne du muscle deltoïde. C., qui souffrait beaucoup de fourmillements, principalement dans le décubitus latéral droit, dut renoncer à tout travail. Le choc du marteau ou du rabot dans la main droite, provoquait une recrudescence de douleur dans le bord interne du membre supérieur droit. (Vésicatoire au niveau du V deltoïdien). L'amélioration fut rapide à la suite du vésicatoire, des cataplasmes et du repos; le vésicatoire devint le siège d'un érysipèle au bout de peu de semaines, C. reprit son travail; aucun trouble de la motilité, pas de reproduction de douleurs.

Les 28 et 29 décembre 1868, C. travailla très assidument à faire des moulures avec un rabot étroit; il souffrit dans la soirée du dernier jour d'une douleur obtuse, dans l'éminence hypothénar. Le 30 décembre, vers sept heures du soir, il fut atteint d'une douleur débutant, dit-il, à la nuque et s'étendant vers le bord postérieur de l'aisselle, dans tout le bord interne du membre supérieur droit, jusque dans les 4e et 5e doigts; douleurs lancinantes très douloureuses, ayant leur maximum dans le 5e doigt; simultanément impossibilité de la flexion complète des deux derniers doigts, au point d'empêcher la préhension. La douleur semblait diminuer quand le bras était maintenu élevé, et augmentait, au contraire, quand il était abaissé.

C. entre le 2 janvier 1869 à l'Hôtel-Dieu de Rouen, dans ma division. Persistance des douleurs dans l'étendue du nerf cubital à l'avant-bras, au bras et dans les derniers doigts, douleurs augmentant par la pression, uniquement localement, sans irradiation, summum de la douleur dans les 4e et 5e doigts. Flexion de ces doigts dans la paume de la main très incomplète, presque nulle dans la première phalange des 4e et 5e doigts; extension des deux dernières phalanges incomplète, diduction des doigts difficile comme les mouvements d'opposition du pouce. Aucune diminution de la sensibilité cutanée, douleurs assez vives pour empêcher le sommeil. (Vésicatoire au tiers inférieur et interne du bras. Injection hypodermique de 0,002 d'atropine. Bromure de potassium.)

Du 3 au 13 janvier, diminution des douleurs spontanées et provoquées par la pression. Les mouvements n'ont rien gagné dans la main et les deux

derniers doigts. Du 14 au 28, trois séances de faradisation sont faites, le long du bord interne du membre supérieur droit, depuis la nuque, jusqu'aux doigts, chaque séance provoque une recrudescence de douleurs suivie de rémission; il ne reste plus qu'un engourdissement. Du 15 au 20 janvier les douleurs spontanées sont à peine sensibles; la pression est douloureuse au-dessus du coude et à l'éminence hypothénar; les mouvements cessent d'être douloureux.

Du 20 au 23 janvier, les mouvements sont presque rétablis, aussi bien ceux de flexion que d'extension et de diduction. L'opposition du pouce est normale.

Le 28 janvier 1869, C. quitte l'Hôtel-Dieu n'éprouvant plus qu'un engourdissement sur le bord interne de l'avant-bras et des 4e et 5e doigts.

L'hyperesthésie frappe d'abord l'attention des malades. La douleur offre plusieurs caractères; elle varie d'intensité, pouvant chez quelques malades empêcher le sommeil; d'autres fois elle est sourde et se présente sous la forme d'un engourdissement, d'un fourmillement plus ou moins incommode. La douleur, même au début de l'affection, n'est pas uniforme et constante, elle offre des recrudescences quelquefois à divers moments de la journée, d'autres fois d'un jour à l'autre. Le siège de la douleur varie beaucoup chez les différents individus observés. L'avant-bras et l'éminence hypothénar sont le siège le plus habituel des douleurs spontanées. D'autres fois le maximum de la douleur siège dans la gouttière olécranienne au tiers inférieur de l'avant-bras, enfin au bord inférieur de l'aisselle, et même dans quelques cas le long du rachis. Les foyers douloureux sont fréquemment limités, tels sont ceux du bord inférieur de l'aisselle, de l'éminence hypothénar. Au dire des individus observés, la douleur aurait été limitée quelque temps aux muscles du bord cubital de la main avant de présenter une extension brusque.

La propagation de la douleur à toute une région du membre supérieur n'a existé dans aucun cas. Les douleurs lancinantes n'existaient que dans des segments limités du membre, elles étaient loin d'être constantes dans les doigts. Au début de l'affection, l'hyperesthésie apparaissait souvent loin du point contusionné; ainsi l'un des malades (observ. I) assurait l'avoir éprouvée d'abord sur le bord inférieur et interne du deltoïde, un autre sur la partie latérale du rachis (observ. II). De ce siège initial la douleur paraissait avoir suivi en descendant le trajet du nerf cubital pour gagner la main.

La pression était souvent la cause de l'exagération de la douleur locale, rarement d'une douleur propagée, encore cette propagation ne se faisait-elle pas à toutes les branches du nerf, mais plus particulièrement dans des foyers situés à des hauteurs diverses; chez un malade la pression du nerf dans la gouttière olécranienne provoquait non seulement une douleur locale intense, mais même une trépidation épileptoïde légère des muscles animés par le nerf cubital.

J'ai remarqué chez un malade que la position élevée d'un membre diminuait la douleur, tandis que la position déclive l'augmentait.

Un de mes malades affirmait que les symptômes de névrite cubitale avaient été précédés chez lui pendant plusieurs semaines par des phénomènes d'anémie locale, ce que l'on nomme vulgairement le doigt mort. Il avait remarqué que ces doigts morts étaient toujours ceux de la main qui fut atteinte ultérieurement de névrite et que la main gauche n'offrit jamais rien de semblable. Je n'ai observé chez aucun de mes malades d'éruptions herpétiques, de zona comme j'en ai décrit chez une femme tuberculeuse sur le trajet du nerf cubital (*Du zona des phtisiques. Congrès de l'association, Paris* et *Gaz. hebd. de méd.*, 1878). Je regrette de n'avoir pas recherché les modifications thermiques indiquées par Terrillon dans son mémoire sur les effets de la contusion des nerfs. J'ai constaté que l'application d'un corps froid appliqué sur l'étendue d'une région anesthésiée par névrite cubitale était beaucoup moins nettement sentie que du côté opposé non atteint de névrite. Aucun de mes malades n'a accusé de sensation subjective de froid ou de chaud.

La douleur n'a pas été uniforme aux diverses époques de la maladie. Je me réserve de revenir sur cette question en étudiant l'évolution de la maladie; je ne veux que signaler ici ce fait que l'apparition de la douleur est souvent séparée de l'action déterminante par un intervalle d'un ou plusieurs jours.

L'*anesthésie* n'existait pas dans l'observation précédente, elle existe cependant le plus fréquemment et est souvent assez marquée pour être constatée par le malade. L'observation suivante présente un exemple manifeste de cette anesthésie.

Observation II. — *Névrite du nerf cubital; deux manifestations douloureuses à dix ans d'intervalle à la suite de compressions répétées de l'éminence hypothénar. Abcès à ce niveau, suivi de la dernière recrudescence.*

D. C., âgé de 43 ans, travaille comme ouvrier teinturier depuis 28 ans; il est occupé à plonger et laver les cotons dans des bains de teinture à la chaux, couperose, indigo et à tordre les cotons au moyen d'une grosse cheville tenue serrée dans la paume de la main et appuyant fortement sur l'éminence hypothénar.

A l'âge de 33 ans, C. raconte qu'il a été atteint d'une affection semblable à celle qu'il présente à l'âge de 43 ans. Cette affection se serait caractérisée par des douleurs le long du bord interne du membre supérieur droit, et la difficulté de fermer les deux derniers doigts de la main du même côté. A cette époque la douleur ne s'étendit pas au delà de l'épaule. Les accidents disparurent complètement après un traitement simple, et C. put reprendre son travail habituel. Jamais il n'a éprouvé de ces symptômes douloureux ou des troubles moteurs dans les membres, en dehors de l'affection signalée ici.

Il y a cinq à six mois, après un travail prolongé, C. fut atteint d'une inflammation douloureuse de l'éminence hypothénar terminée par abcès, en avant et

un peu au-dessus de la 5e articulation métacarpophalangienne. Après la guérison de l'abcès, C. put reprendre pendant quatre mois son travail dans l'établissement de teinture, ne souffrant que légèrement dans l'éminence hypothénar.

A l'âge de 43 ans, vers le milieu d'octobre 1877, le lendemain d'une journée de travail prolongé, C. éprouve des douleurs vives le long du rachis près du cou; ces douleurs se seraient étendues dans la même journée dans l'aisselle, le long du bord interne de l'avant-bras, jusque dans les 4e et 5e doigts. Ces douleurs s'accompagnèrent d'une difficulté pour fermer les doigts et saisir les objets.

Il est admis le 30 novembre 1877 à l'Hôtel-Dieu de Rouen.

C. est un homme maigre, fort, ne présentant aucun autre symptôme morbide que ceux de la névrite cubitale; aucun trouble de la vue; intégrité des organes thoraciques; marche normale. Engourdissement du membre supérieur droit surtout dans les 4e et 5e doigts. Douleur sourde dans le rachis, de la 3e à la 6e vertèbre dorsale, n'augmentant pas par la pression. Douleur spontanée sourde à la partie inférieure de l'aisselle, dans la gouttière olécranienne, au-dessus du poignet et dans l'éminence hypothénar. Quelques douleurs lancinantes dans le repos, à la base de l'aisselle droite. Par la pression, on constate plusieurs points très douloureux à la partie inférieure de l'aisselle, le long du nerf cubital, dans la gouttière olécranienne, où la pression forte cause une légère trépidation du bras, et des irradiations douloureuses, surtout dans le 5e doigt. Diminution de la sensibilité au pincement et à la piqûre sur le bord interne de l'avant-bras et sur le trajet des collatéraux des 4e et 5e doigts. Motilité de ces derniers doigts altérée; main un peu en griffe. Flexion incomplète des deux dernières phalanges: leur extension n'est pas normale. Diduction des doigts limitée; les mouvements d'opposition du pouce sont incomplets. Amaigrissement assez marqué des muscles opposants du pouce et de l'éminence hypothénar. Pas de tuméfaction sur le trajet du nerf cubital; pas de tumeurs dans l'aisselle (application des courants continus. Iodure de potassium, 1 gramme).

Dans la première moitié de décembre 1877, les douleurs spontanées disparaissent sur le trajet axillaire et brachial du nerf. La pression sur le trajet brachial du nerf ne provoque aucune douleur, mais elle les fait renaître quand elle est pratiquée dans la gouttière olécranienne et au niveau de la cicatrice. La douleur ainsi provoquée persiste une partie de la journée dans toute l'étendue de l'avant-bras. Moins d'anesthésie. La sensibilité demeure très obtuse le long des collatéraux des 4e et 5e doigts.

Du 15 au 31 décembre 1877, quelques recrudescences de douleur au niveau du bord interne du deltoïde au haut de l'aisselle, en arrière du coude. La douleur disparaît le long de l'avant-bras; l'engourdissement persiste dans les 4e et 5e doigts (vésicatoire de $0^m,06$ appliqué entre les épaules, au niveau de la 4e vertèbre dorsale; un second de $0^m,03$ sur $0^m,03$ est appliqué six jours après au tiers inférieur du trajet huméral du nerf). La motilité se rétablit rapidement dans les deux derniers doigts; les 4e et 5e doigts peuvent être fléchis complètement et appliqués dans la paume de la main; les mouvements de diduction sont rétablis, ceux d'opposition du pouce beaucoup plus étendus.

Le 5 janvier 1878, convalescence. Toutes les douleurs spontanées ou provoquées ont disparu, il ne reste qu'un peu d'engourdissement dans le petit doigt. Les mouvements sont presque normaux.

C. quitte l'Hôtel-Dieu pour reprendre son travail le 5 janvier 1878.

Il rentre à l'Hôtel-Dieu le 7 décembre 1880. Les douleurs n'ont pas reparu

dans le membre supérieur droit, la force dans les deux derniers doigts de la main droite reste un peu au-dessous de la normale. C. s'était fait admettre à l'Hôtel-Dieu pour un peu de toux avec douleurs légères dans la partie latérale droite du thorax. A ce niveau en arrière, on constatait un léger affaiblissement du murmure respiratoire qui disparut rapidement. C. quitte l'Hôtel-Dieu le 19 décembre 1880.

L'anesthésie a joué un rôle tout à fait secondaire chez le malade dont je viens de rapporter l'histoire; elle occupait, dans les autres cas où la la même diminution de sensibilité fut constatée, le bord interne et surtout antérieur de l'avant-bras, et l'étendue des collatéraux des doigts fournis par le cubital. C'était dans ce dernier point qu'elle était surtout marquée; en effet, le pincement et la piqûre n'étaient pas douloureux, et dans quelques points la peau pouvait être transpercée sans provoquer de douleur. J'ai déjà fait remarquer que chez plusieurs individus le contact d'un corps froid sur la portion de peau anesthésiée n'était pas distingué.

Les troubles moteurs étaient plus ou moins intenses. J'ai déjà rappelé que plusieurs malades offraient la forme de la main connue sous le nom de *griffe*. La flexion était très limitée. Les 4e et 5e doigts fléchis dans l'articulation des 1re et 2e phalanges ne pouvaient se mettre au contact de la paume de la main; les deux dernières phalanges ne s'étendaient que très incomplètement. Les mouvements d'écartement des doigts, ceux d'opposition du pouce étaient relativement assez bien conservés.

Aucun de mes malades n'a présenté l'atrophie des muscles de l'éminence hypothénar, ni de l'opposant du pouce.

En résumé les symptômes de perversion nutritive et de déformation consécutive n'avaient atteint chez aucun de mes malades l'intensité d'expression qui est indiquée chez les individus dont le nerf cubital a éprouvé une compression lente et considérable, comme dans les cas de déformation osseuse à la suite de fractures, de développement d'un fragment osseux dans le ligament articulaire, etc. Cette différence serait-elle absolue et la contusion dans les cas observés aurait-elle été assez légère pour provoquer peu d'altération du nerf, malgré la manifestation seméiologique complète peu accidents de névrite? Je reviendrai sur ce point quand j'aurai étudié la marche de la maladie. L'évolution de cette névrite présente en effet des caractères particuliers.

Dans les cas de traumatisme direct, j'ai vu chez un homme de 32 ans la douleur consécutive au choc d'une manivelle d'un métier à tisser vers la partie moyenne et interne du bras causer une douleur immédiate, dans le point contus, mais ce ne fut qu'au bout de deux semaines que les douleurs s'étendirent du coude jusque dans les derniers doigts. D'autres fois, l'intervalle qui sépare l'action traumatique des premiers symptômes de la névrite est beaucoup plus court, témoin le fait suivant, dans lequel cet

intervalle ne fut que de deux jours, avec cette différence que dans le premier cas le lieu contusionné était douloureux, tandis qu'il ne l'était pas dans le deuxième.

Observation III. — *Névrite du cubital gauche consécutive à une contusion brusque du nerf.*

M. A..., âgé de 43 ans, imprimeur en indiennes, entre le 23 septembre 1858 à l'Hôtel-Dieu de Rouen, dans ma division.

Ouvrier indienneur depuis l'âge de 14 ans, il est occupé à frapper avec un marteau en bois du poids de 3 kilogrammes environ une planche à imprimer les étoffes. Jamais M... n'a travaillé à la peinture. Chancre vers l'âge de 20 ans, non suivi d'accidents secondaires. M... paraît abuser fréquemment des liqueurs alcooliques, et est assez souvent dans un état d'ivresse.

Le 18 septembre 1858, M... étant ivre rentra chez lui en portant sous son bras une casserole en métal; il tomba dans son escalier et n'éprouva pas de douleur immédiate dans le bras. Le 19 septembre il ne remarqua aucune douleur. Le 20 septembre, c'est-à-dire deux jours après l'accident signalé plus haut, M... ressentit des douleurs dans les 4e et 5e doigts de la main gauche, douleurs remontant jusqu'au coude, le long du bord interne de l'avant-bras. Ces douleurs étant assez vives pour empêcher le sommeil et tout travail manuel, M... entre à l'Hôtel-Dieu.

Santé générale bonne. Pronation et supination assez faciles; main en griffe; flexion des trois derniers doigts de la main gauche très incomplète. La première phalange des deux derniers doigts se fléchit à peine dans l'extension, au contraire, les deux dernières phalanges des doigts se relèvent incomplètement. Diduction des doigts et opposition du pouce limitée. Douleurs sourdes et quelquefois lancinantes dans le trajet du nerf cubital à l'avant-bras et au coude ainsi que dans les 4e et 5e doigts. Fourmillements dans toute cette étendue assez intenses pour empêcher le sommeil. Anesthésie marquée du bord interne de l'avant-bras et des deux derniers doigts. A l'union du tiers inférieur avec le tiers moyen du bord interne du bras on trouve une induration fusiforme de $0^{m},025$ environ d'étendue, et à ce niveau la peau présente une écorchure superficielle avec érosion de l'épiderme et rougeur légère du derme. Sur la paroi thoracique gauche, dans un point correspondant, on rencontre une écorchure superficielle analogue et M... ne connait d'autre cause de ces écorchures que la contusion provoquée par la pression de la casserolle qu'il portait sous le bras au moment de sa chute dans l'escalier. (Vésicatoire volant de $0^{m},08$ de long sur $0^{m},04$ de largeur au tiers inférieur du bord interne du bras.)

Du 1er au 30 septembre les douleurs diminuent rapidement sur le bord interne de l'avant-bras; les douleurs lancinantes ont disparu. Rétablissement incomplet des mouvements d'extension et de flexion des deux derniers doigts. L'anesthésie diminue d'extension et d'étendue, mais persiste dans la moitié inférieure de la face interne et antérieure de l'avant-bras et aux deux derniers doigts. (Potion avec iodure de potassium.)

Le vésicatoire est sec et l'on constate une diminution considérable de la largeur et de l'étendue de l'induration au niveau du bord interne et inférieur du bras.

Dans la première semaine d'octobre 1858, l'annulaire se fléchit chaque jour

plus facilement, le 5e doigt beaucoup moins complètement. Douleur légère au coude dans la gouttière olécranienne, quelques frictions strychnées, faites pendant quatre jours sur le trajet antibrachial du nerf, provoquent une recrudescence des douleurs lancinantes. L'anesthésie n'existe plus qu'au niveau du tiers inférieur et antérieur de l'avant-bras, à l'éminence hypothénar et sur les collatéraux des 5e et 4e doigts.

Du 10 au 26 octobre 1858, les troubles de sensibilité et de motilité restent stationnaires; le 26 octobre, au moment où M... quitte l'hôpital, la flexion était encore très incomplète dans les deux derniers doigts, surtout le 5e, l'un et l'autre anesthésiques.

M... entre de nouveau le 9 avril 1866 dans ma division, pour un cancer de l'estomac et du foie. Mort le 22 juin 1866. Le bras ne présentait plus aucun signe de lésion du nerf cubital.

Ce malade, quoique exposé par sa profession aux contusions répétées de l'éminence hypothénar, puisqu'il frappait toute la journée avec un marteau pesant une planche à imprimer les indiennes, n'avait pas éprouvé jusque-là de troubles dans l'innervation du membre supérieur, lorsque la contusion directe provoqua les signes de névrite. Je n'oserais dire que l'ébranlement continuel de la région innervée par le cubital a pu constituer une prédisposition et que la contusion directe n'a été que sa cause déterminante. Ce malade, le seul de tous ceux qui ont été étudiés par moi, présentait au niveau de la contusion une induration fusiforme qui correspondait assez exactement à la direction du nerf. L'absence d'ecchymose pourrait être alléguée à l'appui de la supposition que nous avions là une tuméfaction du nerf comme celles qui ont été signalées depuis longtemps par Remak. Pour plusieurs motifs, cette interprétation me semble très douteuse.

A côté de ces débuts brusques dans les cas de névrite traumatique directe par une contusion violente, je signalerai l'invasion lente des accidents chez les individus dont la maladie reconnaissait pour cause des contusions répétées relativement légères. Ainsi, dans l'observation I, le malade n'a pu indiquer un début brusque des douleurs ou de la faiblesse de la main, il en était de même dans l'observation II. Le début lent et insidieux était encore plus marqué chez le malade suivant.

Observation III. — *Accidents de névrite cubitale provoqués par des compressions répétées dues à la profession.*

G. A..., cordonnier, âgé de 30 ans, sourd-muet très intelligent, entre le 20 juin 1883 à l'Hôtel-Dieu de Rouen, écrit des renseignements exacts sur ses antécédents et son état actuel. Il attribue ses souffrances à ce que, dans l'exercice de sa profession, il appuie fortement l'anse de son fil sur le bord cubital de la main gauche. L'endroit ainsi comprimé habituellement est marqué par un épaississement de l'épiderme. Depuis un an G... souffre de douleurs dans la main gauche, sans jamais avoir éprouvé rien de semblable dans la droite. Ces

douleurs n'étaient pas assez vives pour l'empêcher de travailler, mais le gênaient un peu. Quelques jours avant son entrée à l'Hôtel-Dieu, les douleurs ont pris une grande extension, s'étendant sur tout le bord interne du membre supérieur, depuis les 4e et 5e doigts jusque dans l'aisselle et s'accompagnant d'une difficulté dans les mouvements des doigts et dans la préhension.

Au moment de l'admission à l'hôpital, les douleurs persistent dans le bord interne de l'avant-bras gauche et paraissent centripètes. Un point d'hyperesthésie très marqué existe au tiers inférieur antéro-interne de l'avant-bras gauche, sur la tête du 4e métacarpien, sur l'éminence hypothénar et sur les collatéraux des doigts, branches du cubital. Aucune douleur spontanée ou provoquée le long du rachis ou à la nuque. Pression très douloureuse au niveau de la gouttière olécranienne. Nulle part d'anesthésie. La flexion s'exécute presque complètement dans les trois premiers doigts de la main gauche, elle ne s'exécute qu'à moitié dans les 4e et 5e doigts. Dans ce mouvement la première phalange reste presque droite. Diduction des doigts assez facile et presque normale, de même que les mouvements du pouce. Extension incomplète des 2e et 3e phalanges. (Deux bains de bras par jour; ultérieurement, vésicatoire volant au tiers inférieur de l'avant-bras, au niveau du point anesthésique. Sulfate de quinine, 1 gramme par jour.)

Le 25 juin, disparition des douleurs spontanées et irradiées; flexion et extension du 5e doigt plus étendues; ces mouvements sont beaucoup plus limités dans le 4e doigt.

Du 1er au 4 juillet, la flexion du 4e doigt reste très incomplète, le 5e s'applique presque contre la paume de la main. Pression très peu douloureuse sur les foyers indiqués à l'entrée.

Le 6 juillet, la flexion est toujours possible et complète dans le 5e doigt; parfois ce dernier doigt entraîne incomplètement le 4e doigt, qui se relève brusquement comme mû par un ressort. Il ne reste qu'une légère douleur dans le 4e doigt de la main gauche. C..., qui depuis quelques jours se sert de sa main, quitte l'Hôtel-Dieu incomplètement guéri. J'ai appris que peu de jours après il était rentré à l'Hôtel-Dieu dans la division d'un de mes collègues pour une recrudescence des mêmes accidents.

Une des observations de Panas (*Arch. gén. de Méd.*, sér. VII, vol. II, p. 18, 1878), présente une évolution aussi lente de la névrite du cubital. « Le malade nous raconte, dit Panas, qu'ayant été surpris par la tempête, alors qu'il s'exténuait de ramer pour arriver à terre, il eut le coude droit tellement fatigué et engourdi, qu'à partir de ce moment il continua à ressentir des engourdissements dans l'avant-bras et la main plus d'un mois après. *Devenu tout à fait bien portant*, ce n'est que six mois après que, sans cause connue, il éprouva de la faiblesse à la main, qui se paralysa lentement bien que progressivement, et cela jusqu'au moment où nous l'avons observé. »

Cette observation présente plusieurs points d'analogie avec quelques faits rapportés dans ce travail. « La névrite a été consécutive à des contusions répétées de la région hypothénar de la main qui sert de point d'appui principal à la rame dans l'action de ramer. A ces contusions se joignent des contractions musculaires violentes. L'action traumatique est suivie

d'un engourdissement dans tout le trajet du nerf et ce n'est que six mois après qu'apparaissent les signes caractéristiques de l'inflammation du nerf cubital. » Il est encore un autre fait que je veux retenir dans l'observation de Panas, c'est que les accidents de névrite confirmée sont séparés de la première manifestation douloureuse par un intervalle de bien-être absolu. Il en a été de même chez plusieurs de mes malades, la recrudescence des douleurs et une phase plus caractéristique de la névrite s'est manifestée sans l'intervention d'une cause importante, on pourrait mieux dire sans cause appréciée.

Ces intervalles de disparition des douleurs peuvent être prolongés, ils ont été de trois ans (observ. I), de neuf ans et demi (observ. II). Bien entendu, dans ces deux cas le sujet de l'observation continuait l'exercice de la profession qui avait provoqué la première apparition du mal. D'autres fois les rémissions de la douleur sont plus courtes, incomplètes, comme je l'ai vu chez plusieurs individus pendant qu'ils étaient soumis à mon observation, ou bien, comme dans le cas précédent, les accidents paraissent disparaître pour se manifester de nouveau au bout de quelques jours.

L'amélioration suit, chez presque tous les malades, une marche identique. Les douleurs spontanées et provoquées disparaissent d'abord, et cela après quelques oscillations de rémission et de recrudescence, puis le malade n'accuse qu'un seul phénomène douloureux, de l'engourdissement. Ce dernier symptôme diminue de haut en bas, et les doigts ressentent les derniers un engourdissement léger. L'anesthésie se modifie presque en même temps que l'hyperesthésie ; le retour de la sensibilité s'effectue de haut en bas. La motilité s'améliore lentement et le rétablissement de l'intégrité des mouvements a lieu en dernier, tantôt dans le quatrième ou le cinquième doigt. Lors même que le malade cesse les soins médicaux sans avoir obtenu la guérison complète, elle peut encore s'effectuer au bout de quelque temps. Chez deux individus, j'ai pu m'assurer de la disparition entière des accidents de névrite et du rétablissement complet des fonctions, une fois six mois, une autre fois deux ans après la cessation du traitement.

Le pronostic de la névrite est, bien entendu, beaucoup plus favorable dans ces cas que dans ceux où la cause de l'inflammation du nerf continue à agir, comme dans les cas de névrite cubitale consécutive à des déformations traumatiques du coude, etc. Même dans ces derniers cas, la guérison est encore possible. J'en citerai comme preuve l'observation II du mémoire de Panas. Chez la plupart des malades dont ce chirurgien rapporte l'histoire, le nerf était le siège d'un renflement fusiforme dont la résolution fut obtenue assez rapidement par les courants continus. Chez un seul de mes malades, j'ai constaté un renflement fusiforme sur le trajet du cubital; cette tuméfaction existait au niveau du point contus, sans aucun épanchement dans les tissus superficiels. On pourrait donc dire que la névrite a

été beaucoup moins intense chez mes malades, puisque la tuméfaction du cordon nerveux n'a pas été signalée chez la plupart d'entre eux.

Pour quelques personnes et en se reportant à quelques années antérieures, e nom de *névrite* semblerait indiquer une gravité plus grande de la lésion et il conviendrait mieux de donner à l'affection du genre de celle que j'observe ici le nom de *névralgie*, nom du reste tout à fait provisoire, reliquat dans notre synonymie, de l'ancienne classification séméiologique des maladies. La maladie que j'étudie ici est bien une névrite, elle en présente tous les caractères : incubation des douleurs, points d'hyperesthésie, troubles moteurs, atrophie musculaire plus ou moins marquée.

Mais la névrite est loin d'être incurable, bien que sa durée soit habituellement longue, ses récidives fréquentes et ses reliquats redoutables. L'expérimentation et l'analyse histologique nous montrent néanmoins et la guérison de la névrite et son mode de curation à la suite d'actions contondantes. Léon Tripier *(Dict. encycl. des Scienc. méd.*, vol .XII, p. 256), en étudiant les effets de la contusion expérimentale sur les nerfs des animaux, écrit : « Pour ce qui est du cubital, nous sommes arrivés à un résultat très intéressant... Au moment de l'expérience, l'animal avait poussé des cris prolongés ; cependant, au onzième jour, il n'y avait plus de lésions apparentes, soit du côté du nerf, soit du côté des parties environnantes. Au microscope, un grand nombre de tubes (gros et moyens), présentaient un aspect tigré, autrement dit, on apercevait une foule de points arrondis, tranchant, par leur coloration plus foncée, sur la teinte qu'offre habituellement la myéline des tubes, traités par l'acide osmique. Il nous a semblé aussi que la gaine médullaire avait subi un commencement de fragmentation, mais qu'il n'y avait pas de dégénération à proprement parler... Nous nous contenterons de dire que le volume des noyaux, aussi bien que la masse du protoplasma compris entre la gaine de Schwann et la gaine médullaire nous a paru augmenté. Dans certains endroits, on voyait deux ou même trois noyaux entre deux étranglements. Enfin, au milieu de tubes anciens *il existait des tubes jeunes*, à différents degrés d'évolution ; de sorte que *sous l'influence du traumatisme il s'était développé un processus formatif*, consistant essentiellement dans un développement de jeunes tubes nerveux entre les tubes anciens. »

La médecine expérimentale nous fournit donc l'explication des modes de rétablissement des fonctions à la suite des contusions des nerfs.

Une autre circonstance peut aggraver le pronostic de l'inflammation des nerfs périphériques, c'est la tendance marquée de l'inflammation de se propager des nerfs périphériques aux centres nerveux. C'est là une vérité démontrée depuis longtemps. Dans quelques cas où cette lésion centrale existait en même temps qu'un trouble des cordons périphériques, des travaux récents ont affirmé l'indépendance des deux ordres de lésions. Je n'ai pu

faire l'examen anatomique ou histologique d'aucun de mes malades, mais l'issue du mal, la guérison facile et surtout l'absence de lésion simultanée d'autres nerfs ne m'a pas permis de supposer l'existence d'une lésion centrale. J'ai cependant cru, il y a quelques années, rencontrer un exemple d'extension au centre nerveux. C'était chez un taquetier observé, en 1881, à l'Hôtel-Dieu de Rouen. Ce sujet, âgé de 47 ans, était occupé depuis trente ans à enfoncer des clous, au moyen d'un marteau pesant 500 grammes environ, dans des morceaux de bois dits *taquets*, contre lesquels s'appuie la navette dans le tissage mécanique. Il entrait à l'Hôtel-Dieu pour se faire soigner d'une paralysie du nerf cubital droit. Outre cette lésion, ce malade accusait une faiblesse des muscles extenseurs de la jambe gauche et une bande d'anesthésie cutanée, commençant en avant du condyle externe du tibia et descendant sur la face dorsale des trois derniers orteils. La cause de ces deux lésions nerveuses était, d'une part, une arthrite rhumatismale du coude droit avec épanchement dans l'articulation et la distension notable de la synoviale; d'une autre part, une arthrite rhumatismale ancienne du genou gauche pour laquelle de nombreux traitements locaux avaient été employés. Quel avait été le rôle de la profession de ce sujet dans la genèse de la névrite cubitale? Je n'oserais le dire en présence de deux cas susceptibles de produire séparément et simultanément les mêmes troubles fonctionnels.

Nous connaissons aujourd'hui les névrites rhumatismales; je pourrais ajouter aux faits de Charcot, Duguet, etc., la relation d'un zona sur le trajet du sciatique qui constitue le premier symptôme d'un rhumatisme polyarticulaire aigu.

En dehors de ce fait dont je viens de donner l'interprétation, je n'ai jamais vu la névrite cubitale provoquer des symptômes que l'on put rattacher d'une manière certaine à une altération des centres nerveux.

La guérison a été obtenue par des moyens variés. Les plus importants et surtout ceux dont l'action me paraît la mieux démontrée sont les vésicatoires et les courants électriques, principalement les courants continus.

Conclusions. 1° Les contusions répétées, comme celles résultant de l'exercice de certaines professions, peuvent développer une névrite cubitale. Ces professions étaient celles de menuisier, de cordonnier, d'imprimeur sur indiennes, de teinturier, c'est-à-dire des professions qui nécessitent l'emploi d'un instrument qui contond l'éminence hypothénar.

2° La névrite débute par des douleurs plus ou moins vives dans l'éminence hypothénar, avec foyers de douleurs plus ou moins nombreux au-dessus et au-dessous du point habituellement contusionné. La douleur augmente par la pression, est susceptible chez quelques malades de provoquer une trépidation des muscles animés par le cubital. Il s'y joint un

engourdissement, et dans le plus grand nombre des cas une diminution de la sensibilité cutanée.

3° La motilité est en général compromise à une époque plus tardive.

4° L'atrophie musculaire est le plus souvent peu prononcée.

5° Le développement des symptômes est lent, la maladie présente des rémissions, des recrudescences, des récidives séparées par des intervalles de quelques mois et même de plusieurs années.

6° Les symptômes de névrite cubitale ne sont pas suivis en général d'accidents se rapportant à une lésion des centres nerveux.

7° La névrite cubitale par contusion professionnelle est susceptible de guérison.

DISCUSSION

M. Duménil. — La contusion des nerfs détermine, dit-il, dans certains cas, des phénomènes de généralisation qui peuvent s'étendre à tous les nerfs de la région et même à l'ensemble du système nerveux. J'ai eu récemment dans mon service un jeune homme atteint d'une contusion du nerf cubital due à une luxation du coude; il y eut immédiatement paralysie complète de la sensibilité et de la motilité dans toute la sphère de distribution du nerf cubital, et au bout d'un mois il existait un commencement d'atrophie dans les muscles animés par le médian et le radial. L'atrophie s'étendit à tout le membre supérieur. Le malade sortit malgré moi, conservant des mouvements très affaiblis dans tous les muscles de la main innervés par le médian et le radial, surtout dans les muscles de l'hypothénar.

En 1872, je présentai à la Société de chirurgie un travail sur ces lésions des nerfs du membre supérieur localisées d'abord au nerf lésé et s'étendant consécutivement aux autres nerfs comme dans le cas précédent. Dans ce travail, je faisais remonter au centre spinal la cause de ces troubles consécutifs, expliquant ainsi par une lésion ascendante ces faits que M. Duchenne (de Boulogne) avait envisagés comme l'expression d'une solidarité entre les différents nerfs d'une même région.

En 1866, j'ai publié un travail sur la névrite ascendante, où je démontre anatomiquement que des lésions du nerf sciatique par contusion, peuvent envahir successivement toutes les parties du corps, remonter jusqu'au bulbe à travers la moelle et se terminer par une paralysie glosso labio laryngée (*Gazette hebdomadaire*, 1866).

M. Ollier appelle l'attention sur les névrites consécutives aux arthrites et aux résections.

Il a vu dans un cas de résection, non pratiquée par lui, deux névromes du nerf cubital.

Dans d'autres cas, il a observé des épaississements du nerf qui n'avaient provoqué pendant la vie aucun phénomène de névrite.

Enfin l'auteur a souvent observé, dans le cours d'arthrites, des douleurs qui disparaissaient après la résection.

M. le Docteur C. CAUCHOIS

Chirurgien chef des hôpitaux de Rouen.

FIBROME DE L'ORBITE DEVENANT SARCOMATEUX, CONCOMITANT A UN SARCOME DE L'UTÉRUS NON DIAGNOSTIQUÉ ACCROISSEMENT RAPIDE DE CE DERNIER APRÈS L'ABLATION DU FIBROME

— *Séance du 20 août 1883* —

Nous croyons qu'il y a quelque intérêt à publier l'observation suivante relative à un fibrome de l'orbite devenant sarcomateux, chez une femme atteinte, au même moment, d'un sarcome de l'utérus non diagnostiqué. Le fibrome fut enlevé et l'opération fut suivie de guérison, mais le sarcome de l'utérus prit alors un accroissement rapide.

Nous résumons l'observation ainsi qu'il suit :

La femme M....., âgée de quarante-sept ans, entrée à l'Hôtel-Dieu le 2 avril 1883 pour une tumeur de l'orbite gauche dont le début remonte à plus de six ans, et qui s'est accrue progressivement en amenant la perte de la vision du même côté par atrophie du globe oculaire. Elle forme une saillie notable entre les paupières où elle se montre d'abord, surmontée du globe oculaire atrophié, recouverte par la conjonctive saine et bridée en quelque sorte par les muscles intra-orbitaires qui passent sur ses côtés et au-devant d'elle. Ses caractères sont : aspect bosselé, consistance dure, égale, sans adhérence avec les parois orbitaires ni avec les parties molles, sans douleurs spontanées.

Bonne santé antérieure : deux enfants, le dernier il y a neuf ans ; menstrues toujours très régulières jusqu'à l'entrée à l'hôpital. Peu de jours après l'entrée à l'hôpital, les règles sont revenues et ont duré près de trois semaines ; après un court intervalle, pendant lequel la malade ne s'était pas encore décidée à subir l'opération, elles sont revenues de nouveau et l'ablation de la tumeur de de l'orbite n'a pu être faite que le 4 juin ; la malade n'accusait aucune douleur du bas-ventre. Père et mère très bien portants encore.

L'énucléation du fibrome avec le bulbe oculaire atrophié fut facile en conservant intactes toutes les autres parties molles de l'orbite. La guérison de la plaie opératoire était complète douze jours après, et l'opérée quittait le service le 16 juin.

La tumeur ne présentait, en effet, que des connexions fibro-conjonctives lâches avec les parties molles intra-orbitaires et même avec le périoste du fond de l'orbite par son extrémité postérieure. Elle s'était développée d'arrière en avant en repoussant au-devant d'elle le globe de l'œil ; le nerf optique allongé reposait sur son côté interne.

Isolée, elle représentait une masse ovoïde dans sa forme générale, parfaitement enveloppée d'une capsule fibreuse semblable à un périoste, parcourue par des vaisseaux nombreux et de grosses veines et composée d'un tissu blanc-gri-

nâtre rosé, uniforme, criant sous le scalpel et lobulé, comme les corps fibreux utérins par exemple.

Au microscope, après durcissement, on constate que la tumeur est constituée en majeure partie par des faisceaux bien caractérisés de tissu *fibreux adulte* et de nombreux vaisseaux. La capsule d'enveloppe renferme une grande quantité de fibres élastiques. Un grossissement plus fort montre une certaine proportion d'éléments cellulaires, soit entre les faisceaux fibreux, soit dans l'épaisseur de quelques faisceaux d'apparence plus jeune. Ce sont des cellules irrégulièrement arrondies ou allongées, avec un noyau arrondi ou légèrement ovoïde, disposées en séries longitudinales et parallèles : éléments en rapport vraisemblablement avec le développement du tissu fibreux. Mais on trouve en outre, dans les préparations, des amas de cellules fusiformes à noyau ovoïde, juxtaposées les unes à côté des autres entre les faisceaux fibreux et formant des îlots plus ou moins fasciculés eux-mêmes. Ces derniers donnent par place à la tumeur un caractère sarcomateux qu'on ne saurait méconnaître.

En résumé, c'est un *fibrome sarcomateux d'origine périostique n voie d'évolution*.

Environ un mois après avoir quitté l'hôpital, notre opérée revenait nous consulter pour une métrorrhagie qui ne l'avait pas quittée depuis son départ, et le toucher vaginal nous révélait alors la présence d'un néoplasme mou, bourgeonnant, qui avait déjà dépassé les limites supérieures du col utérin et gagné les insertions vaginales. Un mois plus tard encore, c'est-à-dire au commencement d'août, la néoplasie utérine s'était accrue d'une façon appréciable, l'écoulement sanguin était incessant, s'accompagnant de douleurs du petit bassin et des lombes, avec un amaigrissement assez prononcé de la malade. L'examen que nous pratiquâmes alors provoqua le détachement d'un très petit fragment de la masse bourgeonnante, que nous portâmes immédiatement sous le microscope. Il avait tout l'aspect d'un tissu encéphaloïde et nous l'avons trouvé, en effet, *exclusivement composé d'une masse agglomérée de cellules ovoïdes ou légèrement* fusiformes, caractéristiques d'un sarcome mou.

Ainsi nous avions, à la date du 4 juin 1883, d'un côté, une tumeur de l'orbite datant de plus de six ans, essentiellement fibreuse dans ses caractères cliniques confirmés par l'examen microscopique, mais avec des éléments sarcomateux ; de l'autre côté, un sarcome de l'utérus qui ne s'était révélé que par deux époques menstruelles métrorrhagiques. Il nous paraît difficile de ne pas admettre que la néoplasie utérine fût de date relativement récente. Or, nous nous demandons si en pareille circonstance on ne peut pas considérer le fibrome de l'orbite comme étant lui-même devenu sarcomateux depuis peu de temps aussi, se trouvant envahi par la néoplasie maligne en même temps que l'utérus comme un « lieu de moindre résistance ». On aurait dans ce fait un exemple de dégénérescence maligne d'une tumeur primitivement bénigne.

Ce qui ressort en outre de notre observation, c'est l'impulsion incontestable donnée au néoplasme utérin par un trauma opératoire portant sur une région éloignée, réduit d'ailleurs aux moindres proportions et rapidement suivi d'une guérison locale. Les faits de cet ordre, en tous genres,

commencent à être aujourd'hui assez nombreux. La tumeur utérine reste latente, ou presque latente, jusqu'au moment où l'on touche à la tumeur de l'orbite: seulement deux époques menstruelles d'une plus longue durée. On enlève le fibro-sarcome orbitaire et l'hémorrhagie utérine devient incessante, les douleurs apparaissent, la tumeur fait des progrès rapides et très sensibles en un mois ; l'état général est menacé. Voilà donc un exemple d'aggravation d'une néoplasie locale par une opération éloignée. Les choses ne se passeraient pas autrement si l'on faisait une ablation incomplète d'un cancer de l'utérus; la portion restante se mettrait à s'accroître ou à végéter rapidement.

Cela vient encore justifier *l'abstention opératoire* dans la pratique en présence de *néoplasies multiples* chez le même sujet.

DISCUSSION

M. Duplouy fait remarquer qu'il a publié un cas de fibrome près de l'orbite, en 1872, dans le *Bulletin de thérapeutique.*

La tumeur fut enlevée. Il n'y eut pas de récidive.

M. le Docteur MAUREL

Médecin de première classe de la Marine à Cherbourg.

SUR LES ALBUMINES NORMALES ET PATHOLOGIQUES

— *Séance du 20 août 1883* —

Je demande à vous rendre témoins d'une réaction des plus simples servant à diviser les albumines normales et pathologiques en deux grandes catégories, l'une comprenant les albumines qui sont en tout semblables à celle du blanc d'œuf, que je prends comme type de *l'albumine normale*, et l'autre, au contraire, composée par des albumines qui s'éloignent des premières au moins par deux caractères et auxquelles je donnerai, pour ne rien préjuger, le nom d'*albumines modifiées.*

Déjà, je le sais, on a indiqué quelques réactifs servant à constater des différences entre les diverses albumines, et si je n'en fais pas mention ici ce n'est pas que je veuille diminuer leur importance, mais seulement pour ne pas vous prendre un temps précieux et n'attirer votre attention que sur des faits nouveaux.

La réaction dont je veux vous parler est celle que l'on obtient en ver-

sant une liqueur cupro-potassique quelconque dans un liquide albumineux. Deux cas peuvent se présenter : ce liquide se colorera en *violet* ou bien en *vert*, c'est-à-dire que, pour ce dernier cas, le liquide ne donnera que la couleur du réactif étendu.

C'est à l'aide de ce réactif que j'ai examiné presque tous les liquides albumineux de l'organisme et les urines albumineuses de presque toutes les affections dans lesquelles elles revêtent ce caractère. J'en donne ici la liste en mettant dans une colonne toutes celles qui se colorent en violet et dans une autre celles qui ne changent pas de couleur.

Liquides albumineux se colorant au violet par la liqueur cupro-potassique.	*Liquides albumineux ne se colorant pas en violet par la liqueur cupro-potassique.*
Albumine de l'œuf.	Urine albumineuse de la pneumonie.
Sérosité du vésicatoire.	— albumineuse de la diphthérie.
— de l'ascite.	— albumineuse pendant un abcès du foie.
— de l'hydrocèle.	Urine de la variole.
— du pus (abcès chaud).	— de la fièvre inflammatoire.
Urine albumineuse de la néphrite chronique.	— de la fièvre typhoïde.
Urines des cardiaques.	— de la fièvre paludéenne continue.
— des femmes enceintes.	— de la rémittente bilieuse hématurique.
	Urines de la fièvre à rechutes.
	— de la fièvre jaune.

Or, cette division établie, si nous cherchons quels sont les caractères que les albumines de chacun de ces groupes ont de commun, un fait nous frappera tout d'abord, c'est que tous les liquides, urines ou autres, qui sortent de l'organisme en dehors de la fièvre, se colorent comme l'albumine normale et que ceux, au contraire, qui s'exosmosent pendant la fièvre, pour ne pas dire sous son influence, ne donnent aucune réaction. C'est là une constatation, on le voit, qui, s'élevant à l'état de loi générale, acquiert immédiatement une véritable importance. On pourra donc savoir désormais si un liquide albumineux, étant donné l'albumine qu'il contient, s'est exosmosé pendant la fièvre ou pendant un état d'apyrexie.

Mais un second fait en découle, c'est que la fièvre imprime à l'albumine une modification spéciale. C'est, il me semble, une déduction logique. Mais quelle est cette modification ?

Guidé par quelques vues sur l'hyperthermie dans la fièvre, je pensais que cette albumine modifiée pourrait bien se rapprocher des peptones.

Les peptones, on le sait, ont la propriété d'empêcher la réduction des sels de cuivre par la glycose. Je repris donc mes expériences, et à chaque occasion je commençais par traiter les liquides albumineux à froid et ensuite à chaud après les avoir additionnés de glycose. Or, les résultats furent constants. Dans tous les liquides albumineux se colorant en violet, la précipitation de l'oxydule de cuivre eut immédiatement lieu, et dans les

autres, au contraire, la réduction fut arrêtée ou ne se produisit qu'à la condition d'ajouter une quantité de glycose beaucoup plus grande. On aurait dit qu'une partie était utilisée à neutraliser, ou à saturer ce liquide albuminoïde. Ainsi, sans que l'on puisse assimiler l'albumine modifiée qui passe dans l'urine, pendant les affections fébriles, à une peptone, puisqu'elle n'a avec elle que ce caractère commun, je crois qu'on ne dépasserait pas les limites d'une rigoureuse logique en admettant que la modification qu'elle éprouve se rapproche de celle que la digestion fait subir aux substances albuminoïdes.

Pour m'en assurer j'ai fait les expériences suivantes :

1° J'ai placé dans une vessie préparée une solution de sulfate de soude et de chlorure de sodium marquant 20°, additionnée d'une faible quantité d'albumine d'œuf, et cette vessie a été plongée dans un vase contenant la même solution saline pure. Après vingt-quatre heures, aucune trace d'albumine n'existait dans la solution extérieure et elle continuait à se colorer en vert.

2° J'ai recommencé l'expérience, mais cette fois en exerçant une certaine pression sur le liquide contenu dans la vessie, pression dont le maximum a été une colonne mercurielle de $0^m,09$. Or, après vingt-quatre heures, la chaleur et les acides minéraux décelaient de l'albumine dans le liquide extérieur et, de plus, ce liquide se colorait en violet par la liqueur.

Cette albumine, qui avait passé par excès de pression, était donc restée normale. Le liquide intérieur donnait les mêmes résultats.

3° Enfin, voulant connaître quelle était l'influence réelle de la digestion, j'ai pris une urine albumineuse se colorant en violet et je l'ai soumise pendant quatre heures à une digestion artificielle. Or, le résultat a été le suivant :

L'examen fait une, deux et trois heures après le début de l'expérience, a fait constater la persistance des mêmes caractères, mais, après quatre heures de digestion, le liquide étant refroidi, j'ai constaté que ni les acides minéraux, ni la chaleur, ne décelaient l'albumine et que cependant la coloration violette persistait.

Il est évident que cette expérience vient jeter un point obscur dans la question et qu'il est nécessaire de l'élucider. Malheureusement je n'ai fait cette expérience qu'au moment de mon départ de la Guadeloupe et depuis je n'ai pu la recommencer. Mais, quelle que soit l'explication de ce fait, les conclusions suivantes ne me paraissent pas moins démontrées :

1° Que les albumines normales et pathologiques se divisent en deux catégories, les fébriles et les non fébriles.

2° Que ces albumines sont différenciées l'une de l'autre par la liqueur cupro-potassique qui, à froid, donne une coloration violette avec les non fébriles.

3° Enfin, que les albumines fébriles, que je continuerai à appeler albumines modifiées, présentent avec les peptones le caractère commun d'empêcher ou de retarder la réduction des sels de cuivre par la glycose.

M. LANTIER

De Corbigny (Nièvre).

AVANTAGES DE L'EMPLOI DE L'ALCOOLATURE D'ACONIT COMME ADJUVANT DANS LE TRAITEMENT DE L'OBSTRUCTION CHRONIQUE PARTIELLE DES VOIES URINAIRES CHEZ LE VIEILLARD NON OPÉRABLE

— *Séance du 22 août 1882* —

M. REDARD

De Genève.

SUR LA GREFFE DENTAIRE

— *Séance du 22 août 1882* —

Les derniers travaux de MM. Magitot, Pietkiewicz, David, etc., ont remis la greffe dentaire en faveur et elle est devenue la règle pour toute dent atteinte de périostite du sommet avec nécrose du ciment sous-jacent.

Depuis l'année dernière, j'ai pratiqué la greffe dentaire, soit dans ma clientèle, soit à l'École dentaire de Genève, et sur 77 cas je n'ai eu que deux insuccès à enregistrer. — Ces deux insuccès pouvaient, du reste, être prévus, le périoste alvéolo-dentaire ayant par trop souffert de la maladie.

Pour toutes les greffes, je me suis un peu éloigné des principes opératoires conseillés par les différents auteurs; ainsi, au lieu d'employer la pince de Liston pour la résection, j'emploie de préférence une petite scie, afin d'éviter la production d'esquilles qui pourraient compromettre la greffe en entretenant de la suppuration. Ensuite, pendant tout le temps de l'opération, au lieu d'eau tiède à 40°, la dent est maintenue dans un linge humide, souvent rafraîchi à l'eau froide, cela pour empêcher toute chance de décomposition du périoste, l'opération durant quelquefois plusieurs heures.

Avant la réimplantation de la dent, je procède à un lavage de la cavité alvéolaire au moyen d'une eau iodurée iodée au 1/5.

Enfin, j'ai abandonné le drainage comme étant absolument inutile et parfois très douloureux. Pour diminuer les phénomènes de réaction, je fais l'application de quelques pointes de feu avec le galvano-cautère le lendemain de l'opération.

Ceci dit, Messieurs, j'arrive à mon sujet. Non content de procéder à la greffe de dents malades, j'ai cherché à greffer les racines d'incisives et j'ai lieu de m'en féliciter, les résultats obtenus ont dépassé mon attente.

Il arrive fréquemment qu'une personne a perdu toutes les incisives, le plus souvent les supérieures; dans ce cas, la personne a recours à un dentiste qui lui fait un appareil de prothèse, appareil qui vient, pour se fixer, s'appuyer sur d'autres dents saines, et qui peut les compromettre par usure ou par pression. Avant de placer cet appareil le dentiste a pour règle d'enlever les racines, surtout lorsqu'elles sont fistuleuses. Ceci présente un grave inconvénient, l'arcade alvéolaire se résorbe avec le temps, modifie la forme du facies ainsi que la forme de la bouche et la pièce de prothèse ne tient plus. — En réimplantant les racines on évite ces fâcheux résultats, ni le facies ni l'arcade ne se modifient.

Opératoirement, il sera procédé comme pour les autres greffes; après l'extraction de la racine, la partie malade sera réséquée, le canal soigneusement nettoyé au moyen d'un burin (fraise), puis désinfecté avec de l'acide phénique au 1/10, ensuite on pourra procéder à l'obturation. Si la racine est suffisamment saine, on pourra lui fixer une dent artificielle montée sur pivot or ou platine; le pivot sera alors vissé dans la racine, ou fixé au moyen d'une aurification ou d'un ciment solide.

Ce travail, qui se fait en dehors de la bouche, demande de deux à quatre heures. — Je le répète, il est important de tenir la racine extraite dans un linge mouillé et froid. La réussite de la greffe peut en dépendre.

Sur 5 cas que j'ai observés, j'ai obtenu 5 résultats, et mes clients sont enchantés de ne pas avoir dans la bouche une plaque de prothèse, mais de posséder des dents absolument solides et semblables, à s'y méprendre, aux dents naturelles.

La consolidation demande en général quinze jours à un mois, même six semaines; passé ce temps, elles rendent à la percussion un son clair métallique preuve de leur solidité; même les opérés prétendent qu'elles sont plus solides que les autres, ce qui peut s'expliquer par leur insensibilité.

Ces résultats, constatés dans une réunion de plusieurs de mes confrères, savoir : MM. les professeurs Raoul Pictet, Dr Julliard, Dr Zahn, Dr Despines, Dr Reverdin, Dr Wartmann, ont déjà fait l'objet d'une communication à l'Institut National Génevois et m'ont engagé, dans l'intérêt de la science médicale, à venir vous les soumettre.

M. MAGNAN

Médecin de l'Asile Sainte-Anne.

DES HALLUCINATIONS BILATÉRALES DE CARACTÈRE DIFFÉRENT SUIVANT LE COTÉ AFFECTÉ (1)

(RÉSUMÉ)

— Séance du 22 août 1888 —

Les hallucinations affectent habituellement les deux moitiés symétriques du même sens, c'est-à-dire que l'halluciné, comme l'homme normal, entend des deux oreilles, voit des deux yeux, perçoit, en un mot, par les deux côtés les images subjectives qu'il extériorise.

Dans quelques circonstances, ainsi que Calmeil, Moreau, Michéa et bien d'autres l'ont signalé, l'hallucination est unilatérale et frappe l'une des deux parties similaires de l'appareil sensoriel. C'est par un œil, par une oreille, par un côté du corps que le patient se trouve influencé.

Enfin, dans quelques cas plus rares, l'hallucination est bien bilatérale, mais elle se montre avec des caractères qui varient suivant le côté; l'oreille droite, par exemple, entend des choses agréables, tandis que l'oreille gauche ne perçoit que des injures. C'est là un phénomène curieux qui n'a pas encore été étudié, qui mérite de nous arrêter et que l'on rapprochera, avec fruit, des expériences de physiologie pathologique auxquelles se prête l'hystérie.

L'examen des quelques faits que nous allons rapporter donnera une idée nette de cette dualité symptomatique et apportera une preuve de plus à la théorie du dédoublement et de l'indépendance fonctionnelle des hémisphères cérébraux. Nous verrons aussi que l'hallucination, en tant que manifestation des délires chroniques, suit une marche parallèle aux conceptions délirantes, et comme celles-ci, après avoir présenté à l'origine un caractère pénible, elle affecte plus tard un caractère ambitieux, qui se met en harmonie avec les idées expansives du délire.

Dans une première observation, il s'agit d'un forgeron âgé de 34 ans, qui puise dans l'hérédité une double prédisposition à l'épilepsie et au délire chronique.

La névrose convulsive se montre dès le premier âge, le délire chronique apparaît à 24 ans et deux ans après le délire s'accuse; les camarades, dit-il, l'injurient, le menacent et il commence à entendre par l'oreille droite des propos grossiers : « Tête de cochon, hure de cochon, bon à tuer, fainéant...; » c'est de ce côté aussi que le diable lui parle plus tard et que se trouve le mauvais génie. Au milieu des idées tristes, se font jour peu à peu des préoccupations d'un autre ordre. Il doit faire, dit-il, un héritage de plus d'un million qui

(1) Ce mémoire a été publié *in extenso* dans les *Archives de Neurologie*, n° 18, novembre 1883, p. 336.

s'accumule depuis sept générations. La nuit, il contemple le firmament, il interroge les astres, les étoiles, la lune. Pour se rapprocher de la voûte céleste, il se loge sous les toits, dans les maisons les plus élevées, il fait des découvertes, il cherche le point du centre du soleil et voit à travers, à l'aide d'un instrument de sa composition. De plus en plus orgueilleux, plein de son propre mérite, il en arrive à se demander s'il n'est pas le fils de Dieu. Il émet divers apophtegmes sous forme sentencieuse : le plus petit est le plus grand, le plus bas le plus haut, la pauvreté est la richesse, etc., etc. A ce moment, les injures perçues par l'oreille droite diminuent et il commence à entendre des encouragements, des éloges, mais c'est par l'oreille gauche : « Ne te fais pas de mauvais sang, tu seras heureux. » On lui dit souvent des choses qui le font rire... Dieu lui-même lui conseille de persister dans le bien... C'est à gauche que se tient le bon génie.

Au point de vue spécial où nous nous plaçons, le cas est des plus démonstratifs; les hallucinations pénibles se cantonnent, dès le début, à droite, très fréquentes d'abord; elles marchent d'un pas égal avec le délire. Celui-ci se transforme peu à peu, change de couleur, il s'éclaircit et simultanément les hallucinations agréables se produisent, mais c'est à gauche qu'elles se fixent; elles deviennent de plus en plus fréquentes, tandis que les hallucinations pénibles résidant à droite s'atténuent insensiblement.

Dans les trois observations suivantes, les hallucinations ont un caractère pénible à gauche et agréable à droite.

Un homme de 48 ans, entré pour la seconde fois à Sainte-Anne, raconte qu'il entend des voix; deux individus, dont l'un l'injurie et l'autre le console. L'insulteur lui parle à gauche, le traite d'imbécile, d'animal, critique son travail. Le protecteur intervient par l'oreille droite, l'encourage et le console. Parfois ils ne sont pas seuls et d'autres voix s'ajoutent aux premières. Ils parlent tantôt simultanément, tantôt les uns après les autres, mais chaque groupe conserve son côté, sans se départir de son langage particulier.

Un autre malade entendait par l'oreille droite des propos convenables, des paroles édifiantes sur Dieu, la sainte Vierge; par l'oreille gauche, au contraire, arrivaient des discours orduriers, et l'on parlait des obscénités du diable.

Le dernier malade entend, dit-il, une conversation dans une oreille et une conversation différente dans l'autre; par l'oreille gauche arrivent des injures, des menaces : « Tu n'es qu'un voleur, un propre à rien; viens donc, misérable, que je te frappe... »

Par l'oreille droite, au contraire, ce sont des choses agréables : on fait son éloge, on l'encourage, il entend des paroles affectueuses : « Mon chéri, nous serons heureux. » L'oreille gauche, qui reçoit les injures et dans laquelle les voix sont plus fortes, est plus souvent mise en jeu que la droite.

Ces trois derniers malades, adonnés aux boissons spiritueuses, ont présenté à diverses reprises des bouffées de délire alcoolique avec des hallucinations très actives, occupant tous les sens, apparaissant aussi bien à droite qu'à gauche. Ce délire, très bruyant, se superpose à l'état mental préexistant qu'il masque pour un temps. Puis, avec la disparition de ces accidents passagers, nous voyons persister le délire primordial auquel cette secousse donne plus d'intensité (1).

Chez les quatre malades, l'oreille ne présentait aucune altération, l'acuité de

(1) Magnan, *De l'alcoolisme, des diverses formes du délire alcoolique et de leur traitement*, p. 88 et 255. Paris, 1874.

l'ouïe était la même à droite et à gauche; ils entendaient le tic tac de la montre à des distances à peu près égales des deux côtés, il n'y avait rien localement.

Chez ces quatre malades, le délire, remontant à une date déjà ancienne, commençait à revêtir les caractères de la chronicité; il affectait en effet, avec une systématisation plus grande, une forme expansive. Les hallucinations suivent en général, sous ce rapport, la marche du délire, et c'est ainsi que nous avons vu, surtout chez le premier malade, les hallucinations pénibles s'installer, les premières dans l'oreille droite, tandis que les hallucinations agréables siégeant à gauche ont été plus tardives. Les premières, d'abord très nombreuses, ont diminué progressivement d'intensité, suivant en cela une marche inverse aux secondes, qui, d'abord très rares, sont devenues prédominantes et se montrent parfois seules, mais toujours à gauche.

Dans les hallucinations bilatérales de caractère différent, chaque groupe est sous la dépendance évidente de l'un des hémisphères; mais dans quelle région de l'hémisphère doit-on les localiser?

La physiologie expérimentale a fait connaître les centres corticaux où sont perçues les impressions (Fritsch, Hitzig, Ferrier, Munck, Luciani et Tamburini); d'autre part, la clinique et l'anatomie pathologique corroborent ces résultats; aussi est-ce dans ces centres sensoriels de l'écorce que doivent être rattachés le siège et la genèse des hallucinations.

En résumé :

1° Les hallucinations bilatérales de caractère différent suivant le côté affecté sont indépendantes d'une altération locale des organes périphériques;

2° Elles ne diffèrent des autres hallucinations ni par leur mode d'apparition, ni par leur évolution, ni par leurs caractères généraux. Elles marchent parallèlement au délire lui-même;

3° Elles sont une nouvelle preuve du dédoublement, de l'indépendance fonctionnelle des hémisphères cérébraux, et elles désignent comme siège organique les centres sensoriels de l'écorce;

4° Les expériences dans les différents états d'hypnotisme de l'hystérie corroborent de out point les résultats de la clinique.

M. GAURAN

De Rouen.

ANÉVRISME ORBITAIRE DOUBLE GUÉRI SPONTANÉMENT

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 22 août 1883* —

Un homme de cinquante-trois ans entre à l'hôpital le 5 décembre 1876. C'est un alcoolique, un cardiaque et un syphilitique qui, la veille, a fait une chute sur la tête du côté droit. A son entrée, on constate une fracture de l'ex-

trémité supérieure de l'humérus droit, de nombreuses ecchymoses avec œdème des paupières, hémorragie par l'oreille droite ; pas d'autres signes de fracture du crâne.

Le 10 décembre survient de l'exorbitisme à droite. Le lendemain, le même phénomène se produit à gauche, et prend de ce côté un grand développement.

Immobilité des deux globes, point de soulèvement rythmique, ni battements, ni frémissements. Les bulbes sont irréductibles à la pression, il n'y a pas de tumeur autre que celle formée par l'exophtalmos, aucune dilatation des veines. Intégrité des nerfs moteurs. Le sthétoscope fait entendre, des deux côtés, un bruit de souffle râpeux franchement intermittent, coïncidant avec la diastole artérielle. Ce souffle se propage dans toute l'étendue de la boîte crânienne.

La compression de la carotide supprime le souffle du côté correspondant, sans modifier celui du côté opposé. La compression de l'artère n'a aucune action sur l'irréductibilité de l'exophtalmie.

Quand le malade est couché sur le côté droit, il entend un bruit comparable à celui que produirait la respiration d'une personne dormant à côté de lui. Aucun trouble de la sensibilité ni de la mobilité.

L'examen ophtalmoscopique des yeux donne le résultat suivant :

O. D. Cornée, iris sains, milieux transparents. Dilatation considérable des veines rétiniennes, artères amincies, suffusion nuageuse de la rétine ; le malade compte les doigts à huit mètres.

O. G. Cornée saine, iritis ancienne, synéchies postérieures, même aspect ophtalmoscopique qu'à gauche, œdème de la rétine beaucoup plus marqué : le malade compte les doigts à deux mètres.

Enfin, surdité complète, à droite seulement.

L'exophtalmie et le souffle commencèrent à diminuer deux mois après l'accident, mais bien plus lentement à droite qu'à gauche. Tandis que du côté gauche, quatre mois après, vers le 9 avril, tout était à peu près rentré dans l'ordre à droite, les mêmes phénomènes persistaient encore, quoique bien diminués en novembre 1877. De plus, à cette époque, tandis qu'à gauche la vision était rétablie, à droite elle était complètement déchue par suite de nombreuses hémorragies de la rétine. Quoi qu'il en soit, dans le courant de l'année 1878, toute trace d'exorbitisme et de souffle avait disparu des deux côtés. Cet homme vient mourir à l'hôpital le 10 mai 1880, d'une affection intercurrente.

A l'*autopsie*, on trouve : adhérences celluleuses des plèvres, pneumonie sclérosique des sommets, tubercules conglomérés non ramollis ; *cœur* volumineux, graisseux, dilatation des ventricules, sans lésions des valvules, plaques athéromateuses, quelques-unes calcaires, dans la portion ascendante de l'aorte et à la crosse.

Crâne : petits foyers d'ostéite atrophique, raréfaction du tissu compact.

Aucune trace de fracture ancienne de la base et de l'orbite. Les sinus, la veine ophtalmique présentent l'aspect normal. La carotide interne, enlevée et examinée dans toute son étendue, n'offre aucune solution de continuité ; en somme, l'autopsie des parties en rapport avec l'orbite ne donne que des résultats négatifs.

Cette observation, dont l'importance est considérable au point de vue de l'histoire encore si obscure des exophtalmies pulsatiles, permet de formuler les conclusions suivantes :

L'absence de toutes lésions osseuses de la base du crâne et de l'orbite, ainsi que de la carotide interne, des sinus, des veines ophtalmiques, d'une part ;

D'autre part, le développement rapide de l'exorbitisme et son apparition successive sur les deux yeux ; l'irréductibilité des globes oculaires ; les phénomènes de compression rétro-bulbaire dévoilés par l'œdème rétinien, et enfin la guérison spontanée, tout cela nous porte à croire qu'il ne s'agissait réellement que d'une extravasation sanguine de la base du crâne, avec pénétration et enkystement du sang dans la cavité orbitaire.

L'observation fait donc connaître une nouvelle cause d'exorbitisme pulsatile à ajouter à celles déjà connues.

Les deux phénomènes, *exorbitisme* et *souffle*, ne sauraient donc être attribués à une lésion toujours identique, mais à des lésions différentes suivant les cas, de telle sorte qu'il est permis d'avancer que : *toute cause déterminant à la fois une augmentation du contenu de l'orbite et en même temps la compression de la carotide interne, peut produire les symptômes d'un anévrisme orbitaire*, expression tout à fait impropre dans un certain nombre de cas.

M. le Docteur Auguste OLLIVIER

Professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris, médecin de l'hôpital Saint-Louis.

SUR QUELQUES TROUBLES TROPHIQUES DE LA PEAU DANS L'ATAXIE LOCOMOTRICE (1)

(RÉSUMÉ)

— *Séance du 22 août 1883* —

Le docteur A. OLLIVIER rapporte l'observation d'un ataxique qui présente une sécrétion exagérée des sueurs aux mains et aux pieds, ainsi qu'une séborrhée abondante du cuir chevelu. Il cherche, en rappelant quelques faits analogues, à établir une relation entre la maladie de la moelle et ces deux phénomènes morbides.

On ne saurait mettre en doute aujourd'hui, dit-il, l'influence du système nerveux sur la sécrétion sudorale ; elle est démontrée et par l'expérimentation physiologique et par l'observation clinique.

L'hypersécrétion sudorale peut se montrer dans les maladies des nerfs périphériques et du grand sympathique, et même dans celles de l'encéphale. M. Bourceret (2), dans sa thèse d'agrégation, en cite plusieurs exemples observés dans quelques affections de la moelle épinière (inflammation, tumeurs).

(1) Le travail *in extenso* a été publié dans l'*Union médicale*, 1883, t. II, p. 421.
(2) Bourceret, *Des sueurs morbides*, thèse d'agrégation. Paris, 1880, p. 43.

Nous venons de voir qu'elle s'observe quelquefois aussi dans l'ataxie locomotrice.

A quelle altération spéciale de l'axe médullaire faut-il la rapporter dans cette dernière maladie? Quel est le siège de cette altération? Par l'intermédiaire de quels nerfs, vaso-moteurs ou excito-sudoraux, se produit l'hypersécrétion de la sueur? Ce sont là des questions auxquelles, dans l'état présent de nos connaissances, il est impossible de répondre aujourd'hui d'une manière certaine. Mais, si l'explication du phénomène morbide est encore entourée d'obscurité, nous pouvons au moins en retenir la valeur et l'importance cliniques.

Avant de terminer, dit-il, je ferai remarquer que ce n'est pas seulement l'hyperidrose que j'ai signalée chez mon malade, mais aussi la *séborrhée.*

Nous savons peu de chose sur le mode de sécrétion de la matière sébacée, sécrétion continue et qui paraît s'exagérer (sans que le fait ait été bien prouvé) avec l'élévation de la pression intravasculaire et l'augmentation de température de la peau (1). M. le professeur Charles Robin (2), dans un très important article du *Dictionnaire encyclopédique*, sur les glandes sébacées, ne dit rien des conditions physiologiques de leur sécrétion, et les traités de physiologie les plus récents sont également muets sur ce sujet.

Dans le fait que j'ai observé, l'hyperidrose et la séborrhée ont apparu à peu près en même temps. On peut donc admettre qu'elles se sont développées sous l'influence d'une seule et même cause. Or, si nos connaissances actuelles nous permettent presque sûrement de reconnaître au premier de ces phénomènes une origine nerveuse, n'est-il pas rationnel d'admettre qu'il en est de même pour le second?

En résumé, Messieurs, l'observation que je viens de vous lire montre une fois de plus que si la clinique reçoit souvent de précieux enseignements de la physiologie, elle peut aussi quelquefois lui en fournir à son tour et provoquer des recherches expérimentales nouvelles sur des questions encore obscures.

DISCUSSION

M. Henrot signale à l'appui de la communication de M. Ollivier un cas de mal perforant symétrique avec sudation des pieds chez un ataxique. L'affection s'est cicatrisée au bout de deux ans.

M. Ollivier demande si le tabes est antérieur.

M. Henrot lui ayant répondu affirmativement, M. Ollivier déclare que c'est un nouveau cas à ajouter à ceux qu'il a cités.

(1) Ziemssen, *Handbuch der Speciellen Pathologie und Therapie*, 14e vol., article Physiologie der Haut von Ziemssen, p. 123.
(2) Robin (Ch.), *Dictionnaire encyclopédique*, 3e série, t. VIII, p. 377.

M. le Docteur Henri HENROT

Professeur à l'École de médecine de Reims.

DE LA VALEUR SÉMÉIOLOGIQUE ET THÉRAPEUTIQUE DU TAXIS ABDOMINAL DANS L'ÉTRANGLEMENT INTERNE

— Séance du 22 août 1883 —

Nous avons présenté il y a trois ans, au Congrès de l'Association française à la session de Reims, une observation d'étranglement interne, rapidement réduit par le taxis abdominal.

Depuis que notre attention est tout particulièrement attirée sur ce point, nous n'avions pas trouvé un seul fait semblable dans la science, lorsque au commencement de cette année nous en avons observé un second, aussi concluant que le premier.

Nous allons chercher à tirer quelques conclusions de l'examen attentif de ces deux observations, tant au point de vue de la séméiologie, toujours si difficile des maladies de l'intestin, que de la thérapeutique.

PREMIÈRE OBSERVATION

Femme, 27 ans, bien portante, prise subitement de besoin d'aller à la garde-robe ; impossibilité malgré des efforts considérables ; douleurs abdominales excessivement vives, impossibilité d'aller à la selle et de rendre des gaz, vomissement fécaloïde, sueurs froides, tendances à la syncope, tumeur abdomidale réduite par un taxis de quatre à cinq minutes avec gargouillement pathognomonique perçu par la malade et le médecin.

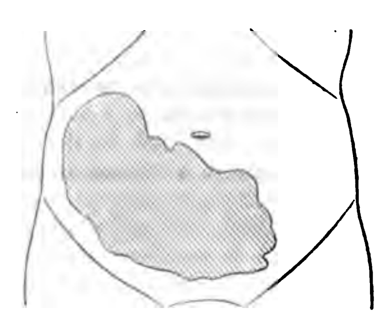


Fig. 108. — *Première observation*, 21 avril 1880. — Mme S. Aline, 27 ans, étranglement interne récent, complètement réduit après une séance de taxis abdominal de 4 à 5 minutes.

L'apparition subite des accidents de l'occlusion suraiguë et des phénomènes les plus marqués du péritonisme, nous porte à penser que nous avions affaire soit à une péritonite par perforation, soit à un volvulus, soit à un étranglement interne. La rapidité de la guérison éloigne l'idée d'une péritonite, et le

gargouillement pathognomonique qui accompagna la disparition de la tumeur prouve d'une façon indiscutable qu'il s'agissait là d'un étranglement interne et non d'un volvulus.

Quant à la cause de l'étranglement, il ne nous a pas été possible de la déterminer d'une façon exacte, l'examen direct ou anatomique pouvant seul dans ces cas fixer le diagnostic; dans le fait actuel, nous pensons pouvoir affirmer avec toute la rigueur scientifique, avoir réduit un étranglement interne par le taxis abdominal.

DEUXIÈME OBSERVATION

Nous appelons tout particulièrement l'attention du lecteur sur ce fait, qui confirme d'une façon manifeste l'importance du taxis abdominal dans l'étranglement, quand il est fait en temps convenable.

M. X..., âgé de 14 ans, a toujours été bien portant, il ne se souvient pas avoir fait de maladie; il mène une vie très régulière; il n'a pas de hernie; le dimanche 25 mars 1883, en allant à la pêche, il saute une cinquantaine de petits fossés; il revient à Reims très satisfait de sa journée, dîne avec appétit, mange du fromage glacé et dort du sommeil du juste jusqu'au lendemain matin.

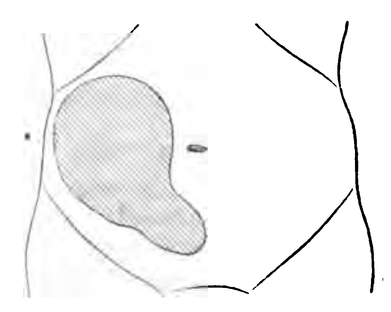


Fig. 109. — *Deuxième observation.* — M. P... Alfred, 14 ans. — Étranglement interne récent, complètement réduit après deux séances de taxis abdominal de 6 à 7 minutes pour la première et de 4 à 7 minutes pour la seconde.

Le lundi, à sept heures, avec quelque effort, mais sans douleur, il a une petite selle et se recouche; quelques instants après, à huit heures, dans un mouvement brusque pour se retourner dans son lit, il éprouve tout à coup dans l'abdomen une douleur qu'il compare à un coup de pistolet; celle-ci devient bientôt de plus en plus vive; elle est rapidement suivie de vomissements jaunes, bilieux avec quelques stries de sang dues aux efforts faits par le malade. On m'appelle en toute hâte, je vois le malade à dix heures; les douleurs sont affreuses, le visage est couvert de sueur froide, les membres sont le siège de tremblements violents qui agitent le lit; les frissons sont tellement prononcés, que l'on a dû l'entourer de cruchons pour le réchauffer; malgré cela, ceux-ci persistent pendant près d'une heure; depuis l'accident, l'émission des gaz par l'anus est complètement supprimée; le ventre n'est pas déformé, cependant avec beaucoup de soin et d'attention on constate une légère rénitence du côté droit de l'abdomen, il est toutefois impossible de la circonscrire nettement. Le palper, qui n'est pas très douloureux, trouve un obstacle considérable dans la

résistance des parois abdominales. Je conseille un grand cataplasme calmant sur tout l'abdomen, un lavement purgatif, une potion laudanisée additionnée d'eau de menthe. A deux heures, il n'y a eu ni selle, ni vents; la douleur est un peu moins vive; la situation reste la même; je prescris un lavement de séné et de sulfate de soude; à cinq heures, les lavements ont été rendus sans rien ramener; il y a des éructations et des envies de vomir, mais pas de vomissements depuis celui du début; le malade ne prend que quelques gorgées d'eau de Seltz, les douleurs sont plus supportables, mais le moindre mouvement les exaspère; sous l'influence des opiacés, le ventre est plus souple, la résistance des parois a considérablement diminué, on peut par la palpation délimiter, sur le côté droit de l'abdomen, une vaste tumeur allongée de haut en bas et de droite à gauche, ayant la forme d'une poire, dont la grosse extrémité répond à la face inférieure du foie, et dont le bout arrive au milieu de la ligne qui sépare le pubis de l'ombilic. Par la palpation profonde, il semble que cette tuméfaction soit constituée par une grosse tumeur accolée à une tumeur plus petite.

En présence de l'insuccès des moyens employés, je fais coucher le malade sur le dos, les genoux relevés et la tête fléchie, j'essaye sans grande conviction une sorte de malaxation de la tumeur; cette pratique faite sans violence n'est pas douloureuse. Redoutant la nécessité d'une intervention chirurgicale, je lui propose une consultation. Je me lavais les mains quand le malade me dit : « Mais je souffre moins depuis que vous m'avez massé l'abdomen. » Immédiatement je recommence la manœuvre en pratiquant cette fois un véritable taxis, je fais maintenir par la femme du malade la partie gauche de l'abdomen; j'applique mes deux mains sur la tumeur en cherchant à l'englober et en dirigeant uniformément la pression, vers le point profond où je suppose qu'existe l'étranglement; quoiqu'avec beaucoup de souplesse, je déploie une certaine force. je m'attache à exercer une pression continue et progressive. Je constate bientôt une diminution manifeste de la tumeur, et six ou sept minutes environ après le début des manœuvres, j'entends le petit bruit de gargouillement pathognomonique qui se produit dans la réduction des hernies ; ce bruit est en même temps perçu par le malade, qui me dit : « Entendez-vous le craquement. » M. X... m'accuse immédiatement un grand soulagement, mais il n'éprouve pas le besoin d'aller à la garde-robe et ne rend pas de gaz par l'anus.

A dix heures du soir, je le revois pour la quatrième fois; après s'être senti très soulagé et s'être cru absolument guéri, il éprouve encore une certaine gêne; tous les accidents caractéristiques du péritonisme ont disparu, mais les intestins ne fonctionnent pas encore; on sent encore, dans le flanc droit une sorte de rénitence; je refais le taxis pendant quatre ou cinq minutes environ, en même temps qu'une électrisation recto-abdominale. Le ventre redevient souple à nouveau; le malade est tranquille. A minuit, il vomit, en une seule fois, la valeur d'une cuvette de liquide aqueux teinté par de la bile; le reste de la nuit se passe bien.

Le mardi 27, le malade se trouve bien, mais il s'inquiète de n'être pas allé à la garde-robe, je lui fais prendre un grand lavement huileux qui ne donne pas de résultat, et à onze heures un lavement avec 40 grammes de miel de mercuriale, qui est rapidement suivi de selles abondantes, accompagnées de gaz.

A quatre heures, heure fixée la veille pour la consultation avec mon confrère le Dr Gentilhomme, qui avait été choisi en vue d'une intervention chirurgicale, le malade se déclare complètement guéri; il n'a plus de douleurs, le ventre est

parfaitement souple, il demande à manger, il est tout joyeux de n'avoir plus besoin de nos services; on ne constate plus de trace de tumeur. Par précaution, je lui fais garder le lit le mercredi; le jeudi, il retourne à ses affaires.

Le diagnostic, dans ce cas, nous semble pouvoir être établi d'une façon précise; comme dans le premier fait que nous avons relaté, il ne peut être question ni d'une péritonite par perforation, ni d'un volvulus, dont la réduction n'aurait pas produit le gargouillement pathognomonique qui accompagne la réduction des hernies; il s'agissait donc bien là d'un étranglement interne.

Comme dans notre première observation, le début avait été instantané; les phénomènes généraux du péritonisme avaient tout de suite été portés à leur maximum d'intensité; les vomissements fécaloïdes dans un cas, bilieux dans l'autre, s'étaient produits quelques instants après le début des accidents; enfin les douleurs avaient affecté subitement une telle violence, que dans un cas le visage était couvert de sueur froide avec des tendances à la syncope, et que dans l'autre, des tremblements généraux des frissons violents avaient placé, pendant près de deux heures, le malade dans une situation très critique.

Il est une autre particularité qu'il faut remarquer et qui prouve l'analogie complète qu'il y a entre l'étranglement intestinal externe et l'étranglement interne. Quand l'obstacle fut levé, l'intestin conserva pendant quelque temps de la paresse, de la semi-paralysie; les selles ne se produisirent chez nos deux malades que plusieurs heures après la réduction.

Ces faits ont une grande importance, car si on ne les interprétait pas bien, si, dans ces questions difficiles des étranglements, on ne se basait que sur la présence ou l'absence de selles, on pourrait être entraîné à intervenir chirurgicalement, alors que tout désordre mécanique a disparu et qu'il n'y a plus qu'un trouble fonctionnel à combattre.

Au point de vue séméiologique, le taxis abdominal a une importance considérable.

La grande difficulté dans l'occlusion intestinale aiguë résulte le plus souvent de l'impossibilité où l'on est de poser un diagnostic exact, et de savoir si le malade peut guérir spontanément ou si l'on sera obligé d'intervenir chirurgicalement.

Le plus souvent, dans les consultations entre médecins, les uns veulent intervenir, les autres, s'appuyant sur des cas jugés très graves et dans lesquels cependant la guérison a pu être obtenue sans l'intervention du chirurgien, s'opposent à l'opération.

Il est des cas où il est bien difficile de prendre un parti à temps, c'est-à-dire avant le moment où les altérations de l'intestin sont telles, que l'intervention la mieux dirigée sera rendue inutile.

Ces difficultés, qui arrêtent souvent les chirurgiens les plus expérimentés, peuvent être résolues, selon nous, par l'emploi du taxis abdominal combiné avec l'électrisation recto-abdominale.

De l'examen de ces deux observations, et d'autres qui n'ont pu trouver place ici, nous allons chercher à poser quelques règles pratiques, pour la conduite à tenir dans les cas d'occlusion intestinale aiguë.

Quand on est appelé à donner des soins à un malade qui présente les symptômes de l'occlusion intestinale, il faut tout d'abord tâcher de s'assurer si l'on a affaire à une véritable ou à une pseudo-occlusion.

Dès 1865, dans notre thèse inaugurale, nous avons cherché à séparer nettement la pseudo-occlusion, de l'occlusion mécanique; dans les cas de ce genre, il faut toujours avoir à l'esprit qu'un réflexe ayant son point de départ dans le péritoine, le testicule, l'ovaire, les conduits biliaires, peut produire des signes qui simulent à s'y méprendre l'étranglement interne, puisque les chirurgiens les plus distingués comme Gosselin, Foucher et Duplay ont eu de ces méprises.

Nous ne chercherons pas à établir le diagnostic différentiel de l'invagination, du volvulus et de l'étranglement interne; les docteurs Besnier, Bulteau, Hutchinson ont aussi nettement que possible défini les caractères et les symptômes de chacune de ces formes de l'occlusion aiguë; nous ne nous occuperons que des signes que peuvent fournir le palper chloroformique, le taxis et l'électrisation recto-abdominale.

La palpation profonde et la percussion, le malade étant placé dans une position qui assure le relâchement aussi complet que possible des parois abdominales, permettent de constater: soit la présence, la forme, les dimensions, le degré de consistance d'une tumeur; soit une rénitence plus ou moins localisée; soit enfin la localisation de bruits tympaniques. Pour tirer parti de ces différents signes, il est utile d'en délimiter le contour par un tracé au crayon dermographique, et d'en prendre chaque jour le croquis; tout cela ne demande pas trois minutes et l'on a ainsi l'avantage de suivre avec la plus grande exactitude les modifications qui se passent dans l'abdomen.

Cette exploration est plus facile quand le malade est sous l'influence des narcotiques, ou quand on lui a fait des injections de morphine ou des pulvérisations d'éther. Dans l'occlusion suraiguë accompagnée de phénomènes violents de péritonisme, il ne faut pas hésiter à chloroformer le malade, pour calmer la douleur et supprimer la barrière musculaire qui met obstacle à une exploration à fond de l'abdomen. On puisera souvent dans cet examen les indications les plus précieuses sur la nature et sur le siège de l'obstacle.

Aussitôt que l'on a constaté la présence d'une tumeur, le taxis méthodique de l'abdomen doit être employé de la façon suivante: S'aidant des deux mains, le médecin, après avoir fait maintenir l'abdomen par un aide ou par le malade lui-même, cherche à englober la tumeur en faisant pénétrer avec douceur, mais progressivement, le bout des doigts aussi pro-

fondément que possible dans l'abdomen; il appuie méthodiquement sur la partie la plus saillante de la tumeur, dirige autant que possible ses efforts vers le point profond inaccessible où il suppose que se trouve l'anneau constricteur. Comme dans l'étranglement herniaire, cette manœuvre aura d'autant plus de chance de réussir que l'on sera plus rapproché du début des accidents; elle est, du reste, assujettie aux mêmes règles générales, c'est-à-dire qu'il faut apporter plus d'habileté que de violence et avoir constamment à la pensée les dispositions anatomiques de la région où l'on opère. On ne doit jamais prolonger cette pratique au delà de cinq à dix minutes au plus; si au bout de ce temps et aidé par la chloroformisation du malade, ce procédé n'a pas donné de résultat, il faut laisser reposer le patient, attendre une heure ou deux et essayer une seconde séance; enfin, si celle-ci reste infructueuse, il ne faut pas fatiguer l'intestin, risquer de l'enflammer et compromettre par des manœuvres dangereuses les résultats de l'intervention chirurgicale, devenue nécessaire. Après chaque séance de taxis, il est utile de faire une électrisation recto-abdominale avec des courants induits; nous avons cité un certain nombre de faits où l'efficacité de ce moyen a été complète. MM. Bucquoy, Ravaud, Duchêne en ont également fourni de très concluants. Le réophore rectal peut être constitué soit par une boule en cuivre, supporté par un manche de bois, soit par une sonde de femme isolée par un tuyau de caoutchouc, un tube de biberon par exemple comme cela nous est arrivé plusieurs fois quand nous étions pris à l'improviste. Il suffit, du reste, que le corps métallique soit mousse, arrondi, et qu'il pénètre au-dessus de sphincter, pour ne pas déterminer des douleurs inutiles en agissant directement sur l'orifice anal.

Le réophore abdominal consiste en une éponge mouillée que l'on promène au niveau du plexus solaire, et sur la partie de l'abdomen où l'on constate une tumeur ou de la rénitence. Le courant doit être assez fort pour amener des contractions des muscles abdominaux; si les douleurs sont trop vives, il est nécessaire de l'interrompre pendant quelques instants, on ne doit pas le prolonger plus de cinq à dix minutes; s'il n'est pas suivi de résultat, on peut, une heure ou deux après, recommencer *une nouvelle séance* de même durée.

Dans ces cas d'occlusion aiguë, il est important de ne pas perdre de temps; il faut donc s'attacher à épuiser vite les moyens les plus utiles; les lavements purgatifs ou huileux, les douches ascendantes ou gazeuses seront tout d'abord employés avec les émollients, les narcotiques, et principalement les injections de morphine.

Il ne faut recourir qu'avec une grande réserve aux purgatifs donnés par la bouche, car ils sont souvent plus nuisibles qu'utiles. L'entéroclysme, qui n'est qu'une douche ascendante extrêmement énergique, paraît avoir

donné d'assez bons résultats; nous ne l'avons pas encore employée. Quant à l'exploration de l'intestin par le procédé de Simon d'Heidelberg et consistant à introduire la main et l'avant-bras dans le rectum, nous le croyons trop dangereux pour être recommandé.

En tout cas il est toujours important de s'assurer de la présence ou de l'absence de tumeur dans l'abdomen ; le meilleur moyen consiste, selon nous, à pratiquer le palper de l'abdomen, après avoir soumis le malade aux inhalations de chloroforme : si l'on ne trouve pas de tumeur, on peut de suite faire une électrisation recto-abdominale ; si on en perçoit une, on la délimite au crayon dermographique, et immédiatement on pratique le taxis abdominal, que l'on renouvelle au besoin au bout d'une ou deux heures.

Quand ces moyens sont restés inefficaces, il faut, sans plus attendre, abandonner les médications ordinaires et recourir franchement à l'intervention chirurgicale. Nous ne voulons pas sortir du cadre que nous nous sommes tracé, et discuter les différents moyens chirurgicaux que l'on peut employer ; disons cependant que depuis que l'on opère dans une atmosphère antiseptique, on a moins de crainte d'ouvrir le péritoine; nous conseillons donc de recourir plutôt à la gastrotomie qu'à l'entérotomie ; quand on n'est pas absolument obligé par la situation de la tumeur à agir sur un point déterminé, l'incision sur la ligne blanche semble plus rationnelle, plus prompte et plus facile.

Le point important de cette étude est de fixer d'une façon plus précise le moment où l'on doit intervenir.

Dans les faits que nous avons observés, dans un grand nombre de récits d'opérations de ce genre, nous avons constaté que le plus souvent le chirurgien intervenait trop tard et que l'opération, quoique très correctement faite, découvrait un intestin enflammé ou sphacélé.

Non seulement le taxis abdominal peut être utile, mais il est inoffensif si l'on suit les règles que nous avons indiquées.

Le taxis abdominal est moins dangereux que le taxis herniaire, parce que l'accès de la tumeur est bien moins direct, les mains étant toujours séparées de la tumeur par les parois abdominales toujours beaucoup plus épaisses que la peau et le tissu cellulaire qui recouvre les hernies ; enfin, parce que, même après le relâchement des parois, on ne peut jamais saisir la tumeur intestinale d'une façon aussi intime et aussi énergique que la tumeur herniaire. En prenant donc pour règle de conduite dans le taxis abdominal les règles du taxis herniaire, nous sommes absolument assuré qu'en aucun cas l'intestin ne pourra être lésé par ces pratiques.

Conclusions : 1° Au point de vue séméiologique, le taxis, en nous permettant de nous assurer d'une façon certaine de la présence d'une tumeur abdominale dans l'occlusion aiguë, est d'une utilité incontestable.

Il est surtout précieux parce qu'avec l'électrisation recto-abdominale, il nous permet de préciser d'une façon positive le moment où le médecin doit renoncer au traitement médical pour recourir à l'intervention chirurgicale, qui n'a de chance de réussir qu'à la condition d'être faite le plus tôt possible.

2° Au point de vue thérapeutique, la valeur du taxis abdominal ne saurait être mise en doute; elle s'appuie sur des preuves cliniques indiscutables.

Nous pensons donc que le taxis abdominal doit dès à présent avoir sa place marquée dans le traitement de l'étranglement interne.

DISCUSSION

M. Verneuil. — Je crois qu'il y a bien peu de chirurgiens, en France, qui soient aussi compétents que M. Henrot dans les questions relatives à l'étranglement interne, j'ai donc la plus grande confiance dans les diagnostics qu'il peut porter à ce sujet. J'aurais même la plus grande confiance dans l'emploi qu'il sait faire de ses mains lorsqu'il s'agit de pratiquer le taxis. Mais il reconnaîtra avec moi que rien au monde n'est plus délicat que les malaxations des tumeurs du ventre, auxquelles il a dû se livrer pour obtenir la guérison de ses malades. On ne saurait donc être trop réservé lorsqu'il s'agit de préconiser le moyen dont il vient de nous parler, surtout lorsqu'on sait que les mains qui le mettront en usage ne seront pas toujours très bien exercées.

Ce que je dis là n'est pas pour diminuer la valeur de cette très intéressante communication, c'est uniquement dans la crainte qu'en présence d'un pareil moyen, que l'on peut employer en quelque sorte à l'aveugle, une foule de praticiens, qui n'ont pas l'habileté de M. Henrot, ne se laissent entraîner à faire des malaxations intempestives du ventre, plus funestes, sans aucun doute, que le taxis prolongé dans les hernies externes.

Quand on a vu, ainsi que cela est le cas de beaucoup d'entre nous, des hernies étranglées sur lesquelles on s'est acharné à ce point que l'intestin lui-même a été déchiré, il est facile de comprendre la circonspection avec laquelle on accepte un moyen, puissant lorsqu'il est placé en bonnes mains, mais qui peut devenir extrêmement dangereux lorsqu'il est mal appliqué.

M. Henrot. — Je tiens tout d'abord à remercier M. Verneuil des paroles flatteuses qu'il vient de m'adresser; je reconnais bien là sa bienveillance habituelle.

Les abus qu'il nous signale sont réels et j'y ai déjà songé; il est certain qu'un taxis brutal, excessif, est tout aussi dangereux, dans les cas d'étranglements internes que dans les cas d'étranglements externes, et il faudra se garder d'insister outre mesure sur le moyen dont je viens de parler. Mais ce n'est pas une raison pour le proscrire d'une manière complète, surtout si l'on tient compte des résultats favorables que l'on peut en obtenir.

M. DUMÉNIL

De Rouen.

APPLICATION DE LA COLOTOMIE AU TRAITEMENT DES FISTULES VÉSICO-VAGINALES (1)

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 22 août 1883* —

M. Duménil a pratiqué l'anus d'Amussat pour une fistule vésico-intestinale chez une jeune femme de vingt-cinq ans. Pendant deux mois, le résultat fut excellent et les matières cessèrent de passer par le trajet fistuleux. A ce moment le chirurgien eut l'idée de fermer le bout inférieur de l'intestin : cet acte opératoire devint le point de départ d'un érysipèle et d'accidents qui amenèrent la mort de la malade. Des recherches bibliographiques qu'a faites l'auteur il résulte que la colotomie lombaire a été pratiquée treize fois pour des fistules vésico-intestinales. Elle a donné d'assez bons résultats pour qu'on soit en droit de l'entreprendre lorsque l'affection, qui peut guérir seule, n'a aucune tendance à la cicatrisation. Relativement à l'opération en elle-même, M. Duménil la croit assez facile, bien que dans la moitié des cas on tombe sur un méso-côlon, ainsi que cela résulte de ses recherches d'amphithéâtre.

DISCUSSION

M. Cauchois. — Comme j'ai eu l'occasion d'observer deux cas de guérison spontanée de fistules vésico-intestinales, il me paraît probable que la méthode préconisée par M. Duménil est fort heureusement inutile dans un grand nombre de cas. Aussi, lui demanderai-je de vouloir bien nous indiquer s'il croit possible d'établir le moment et les circonstances où la guérison spontanée étant reconnue impossible, l'opération dont il vient de nous entretenir s'impose en quelque sorte au chirurgien.

M. Duménil. — Il m'est impossible de répondre d'une façon absolue à la question de M. Cauchois. Toutes les fois qu'il s'agit de poser une indication opératoire, le problème est des plus complexes et il ne saurait être résolu à l'avance par des règles fixes.

Toutefois, il m'est permis de dire que l'on ne peut compter sur la guérison spontanée que dans des conditions toutes spéciales et malheureusement exceptionnelles : ainsi, par exemple, lorsque la fistule est étroite, lorsque l'urine seule passe par le rectum ou réciproquement. C'est ce qui eut lieu dans les cas de J.-L. Petit et de Laugier. D'après Martin, les chances de guérison existeraient également lorsque le trajet fistuleux est creusé au travers d'exsudats inflammatoires indurés dont la rétraction peut être cause de l'oblitération du double orifice.

Enfin, considération qui est de la dernière importance, l'espoir d'une guérison spontanée n'est admissible que pendant un certain délai, assez difficile, d'ailleurs à préciser exactement. Lorsque depuis une année ou deux le malade

(1) Le mémoire *in extenso* a été publié dans la *Revue de chirurgie*, avril 1884.

n'a obtenu aucune amélioration, lorsque les troubles fonctionnels produits par son infirmité sont intolérables, c'est alors, mais seulement alors que l'on doit se poser la question de l'intervention par la colotomie.

M. VERNEUIL. — Le travail de M. Duménil me confirme une fois de plus dans l'opinion que je me suis faite depuis longtemps au sujet de la méthode de choix lorsqu'on se propose d'établir un anus artificiel.

J'ai toujours préféré l'anus inguinal à l'anus lombaire, persuadé que ce dernier, fût-il exécuté par un chirurgien des plus habiles — et nous en avons aujourd'hui encore la confirmation — offre de très grandes difficultés. Il est bien difficile d'éviter l'écueil dans lequel est tombé M. Duménil et qui consiste à ouvrir la grande cavité péritonéale ; or, la recherche de l'intestin, dans ce dernier cas, est beaucoup plus délicate que lorsque d'emblée on ouvre le ventre par la région inguinale.

M. OLLIER

Correspondant de l'Institut, professeur à la Faculté de médecine de Lyon.

DE LA NÉPHRECTOMIE

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— Séance du 22 août 1883 —

M. OLLIER a pratiqué trois fois l'extirpation du rein. Dans un premier cas, il s'agissait d'une tumeur purulente du rein chez une jeune femme, tumeur que l'on croyait due à l'obstruction du bassinet par des calculs. L'extirpation fut laborieuse à cause des adhérences de la capsule aux parties voisines; il fallut faire la décortication de l'organe; malgré la longueur de l'opération il n'y eut pas d'accident. Aujourd'hui la guérison est complète; mais la malade se plaint parfois de douleurs dans le foie et la fosse iliaque; elle a aussi présenté un symptôme bizarre : à deux reprises, deux jours de suite, elle a été prise d'une salivation abondante et a craché plus d'un litre de salive dans une demi-journée. Dans le second cas, l'extirpation a été faite pour un kyste contenant plus de 15 litres de liquide. La malade succomba le troisième jour. Le troisième opéré était un enfant atteint de sarcome du rein. Tout allait bien lorsque, le dixième jour, l'enfant mourut subitement en se soulevant pour prendre un objet placé sur la planchette de son lit.

A propos de ces trois faits, M. Ollier entre dans quelques considérations sur le manuel opératoire, et il fait remarquer que le précepte qui veut qu'on énuclée toujours en même temps le rein et sa capsule n'est pas applicable à tous les cas; par exemple, chez la première malade, cela aurait été absolument impossible.

M. le Docteur POTAIN

Professeur à la Faculté de médecine de Paris.

DES FLUXIONS PLEURO-PULMONAIRES RÉFLEXES D'ORIGINE UTÉRO-OVARIENNE

— *Séance du 22 août 1883* —

Messieurs,

Je vous demande la permission d'appeler votre attention quelques instants sur certaines formes de pleurésie ou de congestion pulmonaire qui se produisent consécutivement aux affections des ovaires ou de l'utérus et qu'on pourrait appeler, je pense, *fluxions pleuro-pulmonaires réflexes d'origine utéro-ovarienne.*

S'il me paraît utile de vous soumettre quelques réflexions sur ce sujet, ce n'est pas qu'on ne sache depuis longtemps qu'il existe certaines relations entre les maladies utéro-ovariennes et les affections thoraciques ; qu'on ne connaisse, par exemple, la fréquence des pleurésies qui accompagnent la péritonite puerpérale. Celles-ci ont été signalées par tous les auteurs qui se sont occupés des maladies des femmes en couches : Cruveilhier, Velpeau, Charrier, Hervieux, etc.

Mais les faits dont je voudrais vous entretenir sont, comme vous allez voir, d'un ordre absolument différent. Dans les cas d'affection puerpérale, en effet, la péritonite, que la pleurésie vient compliquer, est le plus souvent généralisée; elle s'est presque toujours, comme l'a indiqué M. Hervieux, rapidement propagée jusqu'à la face inférieure du diaphragme, d'où l'inflammation a facilement gagné la plèvre, traversant la couche musculaire, soit à la faveur des canalicules de Recklinghausen, selon l'opinion du Dr Fraentzel, soit par l'intermédiaire des lymphatiques, comme cela a été vu par le Dr Laroyenne, de Lyon. Les choses ne se passent point ici autrement qu'elles ne sont susceptibles de faire dans toute péritonite généralisée, aiguë ou chronique; le point de départ de l'inflammation n'a aucune influence sur sa marche ultérieure et sur le sens de sa propagation.

Il est bien vrai que les péritonites puerpérales qui se compliquent de pleurésie ne sont pas toujours des péritonites généralisées. Ainsi M. Fochier, de Lyon, a rapporté un cas dans lequel la pleurésie apparut deux jours après le début d'un phlegmon du ligament large consécutif à un accouchement, et M. Icard un autre où, dans les mêmes conditions, la pleurésie fit

suite à une pelvipéritonite demeurée circonscrite. Mais dans ces cas on peut invoquer encore, pour expliquer la propagation de la phlegmasie péri-utérine, le transport de produits septiques par le canal des vaisseaux lymphatiques.

Les faits que nous avons l'honneur de vous exposer échappent à ce genre d'interprétation. Il s'agit, non plus d'inflammation suppurative, mais de simples fluxions ou irritations ovariennes et péri-ovariennes, lesquelles, sans l'intervention d'aucune autre cause et par une sorte de contre-coup, retentissent à distance sur la plèvre et le poumon.

Voici comment les choses se passent le plus souvent :

I. Une jeune fille ou une jeune femme, le plus souvent au moment des règles et à la suite de quelque perturbation physique ou morale, ou même sans cause que l'on puisse apprécier, est prise de malaise et de douleur dans un des côtés de l'hypogastre, qui se tend et devient sensible à la pression. Puis la douleur augmente et la fièvre survient sans autres symptômes que ceux d'une péritonite péri-utérine ou péri-ovarienne circonscrite et peu intense. Au bout de peu de jours, quelquefois deux ou un seul, dans quelques cas avant même que l'affection péritonitique soit bien caractérisée, ou orsque la fièvre a déjà cédé complètement, une nouvelle douleur se fait sentir à la partie inférieure du thorax, sous la forme d'un point de côté. Il survient des frissons, la fièvre s'allume ou se réveille, et quand on examine la malade on trouve ce qui suit : la sonorité, diminuée à la partie inférieure de l'un des côtés de la poitrine, quelquefois dans le tiers ou la moitié de la hauteur, le murmure vésiculaire affaibli, les vibrations thoraciques un peu moindres que du côté opposé, parfois un souffle faible, diffus, à tonalité un peu basse et prédominant vers les parties supérieures de la matité; c'est-à-dire, à ce que je crois, la plupart des signes caractéristiques de la congestion pulmonaire.

Dans un certain nombre de cas, rien d'autre ne survient et tous ces signes locaux s'effacent peu à peu, ou rapidement, c'est-à-dire dans l'espace de deux ou trois jours. D'autres fois, de la crépitation se mélange secondairement au souffle.

Un épanchement s'est alors formé dans la plèvre.

En ce cas, l'accident se prolonge davantage. Jamais pourtant l'épanchement ne devient assez abondant pour constituer en soi une affection sérieuse, exigeant une intervention spéciale.

Dans tous les cas, la résolution est assez rapide, et dans quelques-uns d'entre eux la douleur du bas-ventre, qui s'est effacée pendant la durée des accidents thoraciques, reparaît après que ceux-ci se sont en partie dissipés.

II. De cette réunion de faits et de leur mode d'évolution, il résulte bien évidemment qu'une affection péri-utérine ou ovarienne, même en dehors de l'état puerpéral, peut devenir l'occasion d'une fluxion pleuro-pulmonaire

consécutive, et que celle-ci, quoique fébrile, est ordinairement de médiocre gravité.

Quand l'affection utéro-ovarienne, point de départ de toute la maladie, résulte d'une suppression des règles, on peut bien supposer quelque perturbation apportée dans l'équilibre des mouvements circulatoires par la rétention du sang menstruel, et imaginer, par exemple, qu'une exagération rapide de la pression vasculaire force en quelque sorte la résistance des parois des capillaires dans tel ou tel organe moins résistant. Mais cette interprétation paraîtra de nulle valeur pour les faits dont nous nous occupons, si l'on considère, d'abord : que les accidents dont je parle peuvent se produire sans aucune suppression de règles, ensuite et surtout que l'affection pleuro-pulmonaire consécutive siège toujours du même côté que l'affection para-utérine ou ovarienne.

Or, comme il ne peut s'établir de relation exclusive entre les annexes de l'utérus d'un côté et l'appareil pulmonaire du même côté que par l'intermédiaire du système nerveux, il me semble que cette relation, si elle se manifeste, ne peut être considérée comme autre chose qu'un véritable acte réflexe et que cela justifie l'appellation que je proposais en commençant.

Vous en serez sans doute mieux convaincus, messieurs, si j'ajoute que la fluxion pulmonaire, qui a pour origine une perturbation de l'appareil utéro-ovarien, alterne parfois avec d'autres accidents pathologiques dont la nature névropathique n'est point sujet de contestation. Vous en verrez un exemple dans le cas que je vais vous dire.

Une jeune fille de quinze ans et demi, nommée Gazillot, avait vu ses règles se suspendre tout à coup le troisième jour de leur apparition, à la suite d'un refroidissement et d'une contrariété vive et avait éprouvé, consécutivement, de très fortes douleurs dans le bas-ventre. Le mois suivant, les règles ne reparurent pas ; mais, à l'époque où elles auraient dû venir, les douleurs du bas-ventre se renouvelèrent et il apparut sur le membre inférieur un urticaire bientôt accompagné de petites taches de purpura. Un mois plus tard, les mêmes accidents se reproduisirent encore et la malade entra à l'hôpital Necker, le 7 décembre 1882, au n° 13 de la salle Sainte-Adélaïde. Elle portait encore des traces de son purpura, qui était en voie de décroissance, et se plaignait d'une douleur au niveau de la fosse iliaque droite, à la partie interne de laquelle la pression profonde provoquait une sensation des plus pénibles. De plus, elle avait de la fièvre, 38°,8 sous l'aisselle, la respiration un peu accélérée, 26 inspirations par minute, de la douleur au niveau de l'hypocondre droit, sous les fausses côtes et au côté droit de l'épigastre ; enfin, la pression sur le trajet du nerf phrénique au cou était douloureuse. La respiration diaphragmatique était absolument nulle du côté droit et même ce côté du ventre se déprimait pendant l'inspiration.

Enfin, on constatait, en arrière de ce côté-là et dans le tiers inférieur de la matité avec un affaiblissement très marqué du murmure vésiculaire.

Des ventouses scarifiées furent appliquées sur le côté; la malade prit un peu d'acétate d'ammoniaque et, sans autre effort thérapeutique, le 11, c'est-à-dire après trois jours de traitement, la respiration diaphragmatique était rétablie.

Le 12, la douleur du phrénique avait disparu.

Le 13, enfin, la sonorité était redevenue normale et la respiration complète jusqu'au bas de la poitrine.

Les règles ne s'étaient point montrées, mais la douleur se faisait encore sentir dans la fosse iliaque droite.

Ainsi voilà une jeune fille chez laquelle une perturbation du système nerveux provoque la suspension des règles et une douleur dans la région ovarienne ou péri-utérine, vraisemblablement une fluxion anormale que le flux menstruel absent ne peut plus résoudre. Cette fois, le processus pathologique s'arrête là et se concentre dans la région primitivement atteinte. Les mois suivants, la fluxion se réveille sous une forme douloureuse encore et pathologique et provoque, par action réflexe, cette fluxion spéciale de la peau qu'on nomme *urticaire*, puis celle-ci, dépassant le degré habituel, prend une forme approchant davantage des fluxions hémorragiques, celle du purpura. Enfin, un mois après, le même processus ne se limitant plus à la peau, atteint à son tour le poumon et la plèvre, pour s'y présenter avec le même caractère de fluxion transitoire et s'évanouit ensuite en peu de jours sans avoir dépassé le degré de la congestion simple.

Dans d'autres cas, les premiers accidents par lesquels se manifeste l'ébranlement du système nerveux que produit l'excitation utéro-ovarienne, sont d'ordre exclusivement névropathique. On va le voir dans le fait suivant :

Une jeune fille de dix-sept ans, nommée Cécile Vert, dont la sœur était sujette aux attaques de nerfs, mais qui n'en avait elle-même jamais éprouvé et n'avait eu d'autre maladie qu'une affection aiguë de poitrine, deux ans auparavant, est réglée pour la première fois le 9 mars 1882, après quoi ses règles ne reparaissent plus.

Le 4 juin, elle est prise, sans cause connue, de malaise, de courbature, de céphalalgie et d'une légère épistaxis. Cela dure jusqu'au 7, où, dans la soirée, surviennent des accidents convulsifs suivis de perte de connaissance. Le 9, nouvelle attaque suivie d'un état quasi comateux. Elle entre alors à l'hôpital encore un peu abasourdie et répondant péniblement, avec 132 pulsations, 39° sous l'aisselle, une langue blanche pointillée de papilles rouges et saillantes, le ventre ballonné, douloureux au niveau de la fosse iliaque droite, sans gargouillements ni diarrhée et une rate longue de 11 centimètres et demi.

A la base du côté droit et dans le tiers de la hauteur, de la matité, un murmure vésiculaire faible, de la crépitation à bulles très fines, et un peu de souffle. On applique des ventouses scarifiées et l'on prescrit un peu de digitale.

Le lendemain, 10, la fièvre a disparu, 37°,1, 92 pulsations. Il n'y a plus de souffle, mais encore un peu d'obscurité du son à la base et un léger bruit de déplissement pulmonaire. La douleur persiste au niveau de la fosse iliaque droite et l'on constate une analgésie complète et générale, avec un degré assez prononcé d'anesthésie.

Le 13, la douleur abdominale et les signes thoraciques avaient disparu. Il ne restait plus que l'analgésie, et celle-ci était elle-même très diminuée le 15, en sorte que le 17 la malade pouvait sortir entièrement rétablie.

Ici, sans autre influence qu'une fluxion ménorrhagique qui ne parvient point à se résoudre d'une façon régulière et normale, il se produit d'abord des accidents convulsifs et comateux, puis une congestion pulmonaire aiguë à évolution rapide qui se dissipe ensuite, comme dans le cas précédent, accompagnée par les accidents nerveux qui cessent avec elle. On ne saurait penser que les accidents nerveux aient été symptomatiques ou sympathiques de cette espèce de pneumonie congestive, car ils l'ont précédée de plusieurs jours, et comme ils ne sont pas de nature à la faire naître, comme d'autre part la pneumonie avait pris naissance en dehors de toute autre condition étiologique, il faut bien penser que troubles nerveux et fluxion pulmonaire ont eu pour cause commune le travail pathologique dont l'appareil utéro-ovarien était le siège.

Il est bien vrai que les irritations utéro-ovariennes ne s'accompagnent pas toujours d'un semblable retentissement sur le poumon et la plèvre, et qu'il s'en faut même de beaucoup. En sorte que l'affection pleuro-pulmonaire pourrait être considérée comme une complication purement accidentelle. Mais n'en est-il pas de même pour toutes les affections associées par l'acte réflexe? Cette sorte d'association pathologique suppose toujours trois conditions: d'abord, un genre particulier d'irritation, portant sur un organe qui se trouve dans un état spécial d'irritabilité; en second lieu, des voies de réflexion aptes à transmettre l'excitation reçue avec un certain degré d'intensité, parfois en la multipliant, et à la transmettre dans une direction donnée; enfin, un organe aboutissant dans un état de réceptivité telle que l'affection secondaire éclate. Ces trois conditions sont nécessaires pour que l'acte pathologique secondaire se réalise ; chacune d'elles est éminemment contingente, et il n'y a, par conséquent, point à s'étonner que l'association pathologique dont je vous parle soit en somme relativement exceptionnelle.

Les voies qui peuvent s'ouvrir dans les centres nerveux au transfert du réflexe partant d'un organe donné sont singulièrement nombreuses, varia-

bles, d'ailleurs, suivant les individus et souvent d'un moment à l'autre chez un même sujet. C'est ainsi qu'une excitation partie de la muqueuse de l'estomac peut avoir son retentissement sur le cerveau, les organes des sens, le poumon, le cœur, le foie, l'intestin, les muscles et la peau, et que dans chacune de ces parties de l'organisme elle peut, suivant les circonstances, produire des effets différents, voire même opposés, congestion, ischémie, hypercrinie, spasmes, convulsions, paralysie, etc. C'est ainsi que, pour ne point sortir des faits dont je vous ai parlé, une excitation ovarienne peut produire, comme vous avez vu, des troubles cérébraux, des spasmes, des convulsions, des anesthésies, des fluxions cutanées de divers ordres, et enfin des congestions pulmonaires.

Mais, parmi ces voies multipliées, il en est qui s'ouvrent en quelque sorte plus naturellement, qui sont comme frayées d'avance et que le réflexe affecte plus particulièrement. Ce sont celles-là qui semblent établir entre les organes cette *solidarité* pathologique sur laquelle j'ai eu occasion d'appeler autrefois déjà votre attention. Ce sont celles-là qui paraissent relier spécialement l'ovaire à la plèvre et au poumon, et que je me suis proposé de vous signaler aujourd'hui.

On n'objectera point qu'il n'y a aucun rapport d'intensité et d'étendue entre la fluxion secondaire et celle qui en a été le point de départ; car c'est une loi très générale de pathogénie que les irritations très superficielles et répétées ou durables sont celles qui provoquent le mieux les actes réflexes; que plus, au contraire, la paroi même de l'organe excité est altérée dans sa substance et sa constitution, est désorganisée en un mot, moins les actes réflexes ont de chance de se produire. Un léger chatouillement de la peau provoque des réflexes qu'un choc violent ne produira pas. Un ténia fixé à la muqueuse par ses ventouses microscopiques amène parfois des convulsions terribles et une foule d'accidents nerveux que ne déterminent en aucune façon les entérites les plus graves, celles même qui détruisent des portions étendues de la muqueuse. Les troubles cardio-pulmonaires consécutifs aux affections gastro-hépatiques que j'ai eu l'honneur de vous signaler autrefois et qui acquièrent parfois une intensité si grande, ont ordinairement pour point de départ une irritation très superficielle de la muqueuse de l'estomac ou de la vésicule biliaire, tandis qu'on ne voit rien de semblable apparaître dans le cours des maladies plus graves et plus profondes de ces deux organes, comme les ulcérations et les cancers.

En ce qui concerne l'appareil utéro-ovarien, la loi semble s'appliquer bien exactement et les inflammations ou dégénérations graves paraissent avoir peu d'aptitude à provoquer les retentissements pleuro-pulmonaires.

Je ne veux point insister, messieurs, sur le côté purement clinique de cette question, qui m'entraînerait beaucoup trop loin, mais je vous ferai

remarquer que l'affection pleuro-pulmonaire, dans le cas dont il s'agit, comme dans le plus grand nombre de ceux où elle est secondaire, a de la tendance à demeurer latente et à ne se révéler que par ses signes physiques. Il importe sans doute, même au point de vue pratique, d'être averti d'un fait qu'on aura moins de chance de laisser passer inaperçu quand on sera mieux averti de sa possibilité.

Pour me résumer, je dirai donc que les fluxions ou inflammations utéro-ovariennes sont susceptibles de provoquer dans le poumon et la plèvre, du même côte, un état fluxionnaire ou inflammatoire qui peut devenir prédominant et constituer ensuite la maladie principale ; que ce fait se place à côté de beaucoup d'autres qui établissent la solidarité pathologique par voie réflexe d'un certain nombre d'organes entre eux, et qu'on y retrouve la confirmation de quelques lois auxquelles cette solidarité semble soumise.

M. A. LAILLER

Pharmacien en chef de l'asile des Quatre-Mares (Seine-Inférieure).

POUDRE DE LIN INALTÉRABLE POUR LA CONFECTION DES CATAPLASMES (1)

— *Séance du 22 août 1883* —

M. DUPLOUY

Chirurgien en chef de l'hôpital militaire, à Rochefort.

SUR UN MOYEN SIMPLE DE FACILITER L'ANESTHÉSIE DANS LES OPÉRATIONS ANTÉMAXILLAIRES

(RÉSUMÉ)

— *Séance du 22 août 1883* —

La crainte de voir pénétrer le sang dans les voies aériennes restreint singulièrement l'emploi de l'anesthésie dans les opérations qui se pratiquent tant

(1) Voir *Comptes rendus de l'Ac. des Sc.*, 4 déc. 1882.

dans l'intérieur de la bouche qu'en avant des mâchoires ; il est cependant, pour ces dernières, un moyen très simple de conjurer ce danger et de faire jouir les opérés des bienfaits du chloroforme ; il est même tellement simple, que je n'eusse point osé en faire l'objet d'une communication spéciale au Congrès, si je n'étais profondément convaincu qu'il n'est point de petit détail dans l'exercice de notre art. On ne saurait, je l'espère, taxer de puéril un artifice qui peut donner à toute une catégorie d'opérations une précision plus grande et une sécurité absolue : il consiste à disposer au-devant des mâchoires une lame de plomb qu'on a préalablement taillée en forme d'ellipse, en calculant ses dimensions de telle sorte que ses bords atteignent jusqu'au fond des culs-de-sac gingivo-buccaux. Grâce à cette sorte d'opercule moulée sur les arcades, l'administration du chloroforme peut être faite par la voie buccale, sans qu'une goutte de sang passe en arrière des arcades dentaires.

J'ai fait la première application de cet artifice opératoire sur une demoiselle qui portait à la joue gauche, depuis plusieurs années, une tumeur extrêmement saillante, on ne peut plus disgracieuse, profondément logée dans l'épaisseur des parties molles, au voisinage de l'apophyse coronoïde ; cette tumeur, qui semblait provenir de la queue de la glande parotide, était un peu plus ferme que les lipômes ; on pouvait la mouvoir obscurément d'arrière en avant sans toutefois lui faire dépasser l'apophyse coronoïde.

La malade désirait vivement en être débarrassée ; mais elle avait jusqu'ici refusé l'extirpation directe, qui devait forcément produire une cicatrice et, comme elle, je tenais à employer la voie intra-buccale ; la difficulté se compliquait ici de l'anesthésie, sans laquelle elle ne voulait entendre parler d'aucune opération.

La plaque de plomb me réussit parfaitement, et avec l'assistance de MM. les docteurs Aulu et Catelan, je fus assez heureux pour saisir, après incision de la muqueuse, une tumeur de la grosseur d'une noix et l'amener en grand au dehors en la détachant avec des ciseaux mousses : c'était un adéno-lipôme ; on trouva même dans son prolongement postérieur un petit calcul salivaire de la grosseur d'une perle ; l'écoulement sanguin fut assez abondant, mais rien ne pénétra en arrière de l'opercule plombique ; la chloroformisation avait été parfaite.

J'ai, depuis cette époque, c'est-à-dire depuis plus de cinq ans, étendu l'usage de ce petit moyen à toutes les opérations de bec-de-lièvre simple ou compliqué et à toutes les extirpations d'épithéliôme, surtout à celles qui nécessitent une réparation autoplastique et je m'en suis toujours bien trouvé.

Je dois ajouter qu'outre son avantage principal, qui est de supprimer toute crainte de suffocation hémorragique pendant l'anesthésie, elle offre chez les enfants un bon plan de support pour les incisions délicates qu'exigent certains becs-de-lièvre.

M. A. CARTAZ

Ancien interne des hôpitaux, secrétaire de la rédaction de la *Revue des sciences médicales*,

HÉMIPLÉGIE ET APHASIE PASSAGÈRE CHEZ UN ENFANT A LA SUITE D'UNE CHUTE SUR LA TÊTE (1)

(RÉSUMÉ)

— *Séance du 22 août 1883* —

Obs.— Enfant de deux ans et demi. Le 19 octobre 1882, chute sur la nuque en glissant sur un parquet. L'enfant, tout en pleurs, est relevé et porté sur son lit, où il s'endort. Au réveil, on constate une hémiplégie du côté droit, sans anesthésie, une paralysie faciale droite, avec déviation de la langue. Pas de traces de lésion externe à l'occiput. Aphasie complète. Il n'y a eu ni convulsions, ni vomissements. Lavement purgatif, sangsues derrière les oreilles, sinapismes, calomel à doses fractionnées.

Pas de fièvre. Le troisième jour, la paralysie diminue dans le membre inférieur ; la paralysie faciale est moins accusée. Le sixième jour, tout a disparu, paralysie, aphasie et l'état de santé est revenu parfait comme avant.

M. Cartaz rattache ces accidents nerveux à une commotion cérébrale, en raison de la rapidité d'évolution des accidents et de l'absence de tout trouble consécutif dans la suite.

DISCUSSION

M. Nicaise pense qu'on pourrait peut-être invoquer la contusion cérébrale, car il y a eu une localisation et pas de perte de connaissance.

M. Cartaz fait remarquer qu'il y a eu disparition complète des accidents au septième jour.

M. Duplouy se range à l'avis de M. Nicaise, surtout quand il songe à la facilité des résorptions chez l'enfant.

M. Cartaz n'a pas eu l'occasion jusqu'ici de remarquer une différence aussi considérable entre l'enfant et l'adulte. Ainsi, sur deux autopsies qu'il a faites, il a vu dans un cas un foyer de contusions notable au cinquième jour ; dès lors peut-on espérer une disparition complète au septième jour?

(1) Le travail a paru *in extenso* dans l'*Union médicale* du 16 octobre 1883.

M. CERNÉ

Médecin des hôpitaux de Rouen.

SUR UNE BIFIDITÉ DU GROS ORTEIL DE VARIÉTÉ ANORMALE

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 22 août 1883* —

Parmi les diverses variétés de polydactylie, on compte la bifidité du pouce ou du gros orteil. Tandis qu'à la main le fait n'est pas très rare, il n'en est pas de même au pied. Je ne ferai que rappeler les quatre observations citées par Broca en 1849 à la Société anatomique, appartenant à du Courai, Otto, Valleriola, et à lui-même; les cas que dit avoir vu Guersant; l'observation d'Heynold, dans les *Archives de Virchow* de 1878, et enfin un cas observé il y a quelques années sur les deux pieds par un confrère de Rouen, M. Hélot. Dans le cas de Broca, les deux divisions étaient à peu près égales, bien séparées, et la dissection lui démontra qu'il s'agissait non de deux gros orteils, mais d'un orteil dédoublé, dont les deux moitiés se partageaient exactement les muscles, vaisseaux et nerfs d'un orteil normal. Dans tous les autres, il y avait syndactylie des deux portions réunies par une membrane.

Mais une règle qui semblait pouvoir être érigée en loi, c'est que la bifurcation partait toujours de l'extrémité de l'organe, son degré le plus minime pouvant être une simple dépression assez superficielle, avec tous les degrés de transition possibles jusqu'à la bifurcation complète du doigt ou de l'orteil, et qu'il y eût ou non syndactylie, les deux extrémités ne se réunissant pas intimement et portant chacune un ongle plus ou moins bien formé.

Le cas que j'ai observé fait exception, et c'est pour cela que j'ai l'honneur de le communiquer.

Il s'agit d'un enfant de trois ans auquel j'ai enlevé l'une des portions de cet orteil bifide, qui formait un appendice gênant.

La partie la plus interne est de la grosseur d'un orteil normal; la partie externe est beaucoup plus petite, plus molle, comme charnue; un sillon dorsal les sépare, comme dans les cas où la syndactylie accompagne la polydactylie. Ce sillon, peu accusé à la racine de l'orteil, se creuse de plus en plus; la membrane interdigitale s'amincit peu à peu; mais brusquement la bifidité s'interrompt un demi-centimètre environ en arrière de l'extrémité de l'orteil normal et une sorte de pont relie les deux portions. Le sillon n'existe pas à la plante du pied; enfin, il n'y a pas trace d'ongle sur l'orteil surnuméraire.

La dissection après ablation nous a montré la présence d'un squelette mi-osseux, mi-cartilagineux, sans articulation apparente, formant deux phalanges. Nous ne saurions affirmer qu'à ses extrémités il s'articulât en se continuant avec le squelette de l'orteil normal, mais nous nous sommes assuré qu'il le rejoignait en avant et en arrière, et *principalement en avant*.

La charpente ostéo-cartilagineuse n'était entourée que de tissu cellulo-graisseux, sans traces de muscle ou de tendon, sans vaisseau important.

Nous croyons que la seule explication qu'on puisse donner de ce fait est que les éléments destinés à former le squelette de l'orteil se sont trouvés disposés, sur une partie de sa longueur seulement, en deux masses distinctes; cette division a entraîné à ce niveau une dépression des parties molles figurant une bifidité incomplète.

M. NICAISE

Chirurgien des hôpitaux de Paris.

SUR LA PATHOGÉNIE DES KYSTES DERMOÏDES.

OBSERVATION DE KYSTE DERMOÏDE HUILEUX DE LA QUEUE DU SOURCIL (1)

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— Séance du 22 août 1888 —

M. Nicaise indique un mode de formation des kystes dermoïdes. Depuis les travaux de Verneuil et de Broca, on sait que ces kystes sont dus à l'inclusion de portions du derme au niveau des fentes brachiales; mais comment expliquer que ces tumeurs, à peine saillantes pendant longtemps, prennent tout à coup un développement exagéré et arrivent, par exemple au moment de la puberté, à un volume quelquefois très notable? Une pièce provenant d'un malade qu'il a récemment opéré dans son service de Laennec permet d'interpréter ce développement rapide. Dans cette pièce, l'examen histologique a montré que la paroi du kyste, qui avait dans une partie de son étendue la structure du derme, était réduite dans le reste à une mince enveloppe conjonctive. Voici très vraisemblablement ce qui se passe : tant que le derme inclus sécrète en minime quantité, le produit de la sécrétion s'amasse dans la petite poche primitive; mais que la sécrétion devienne très abondante, alors le kyste primitif s'entre ouvre, la matière sécrétée fait issue, repousse devant elle les couches conjonctives et se crée une enveloppe de toutes pièces. Ce mode pathogénique est important à connaître, car il explique comment des kystes, en apparence incomplètement enlevés, ont pu guérir; c'est qu'alors la paroi dermique manquant à l'examen de la poche n'existait pas en réalité.

(1) Le travail *in extenso* a été publié dans la *Revue de chirurgie*. 1883, p. 806.

M. Clon STEPHANOS

D'Athènes.

SUR L'EXISTENCE ACTUELLE DE LA CHORÉOMANIE ÉPIDÉMIQUE DU MOYEN AGE

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— Séance du 22 août 1883 —

M. Clon Stéphanos soutient l'existence actuelle de la choréomanie épidémique du moyen âge (danse de Saint-Guy proprement dite) en Thrace (Turquie), dans quelques villages de la vallée de Kior-Kaza (pays aveugle ou fermé). Dans ces villages, les habitants, très pauvres, sont plongés dans l'ignorance et la superstition la plus grossière. Là domine la vénération à saint Constantin. Ses fêtes, célébrées au mois de mai, sont accompagnées par des danses et des orgies auxquelles se livrent surtout les Anastenaria (de ἀναστενάζω, gémir), hommes et femmes, qui présentent la plupart des phénomènes des choréomanes du moyen âge et qui sont honorés dans le pays comme des êtres sacrés.

Chez les Anastenaria, de même que dans la plupart des apparitions de la choréomanie dans les siècles passés, les accès ont lieu à l'époque chaude de l'année (à la fin du printemps dans les fêtes de saint Constantin en Thrace: au mois de mai ou en été, au moyen âge, surtout à cause des fêtes de saint Jean).

Le mal s'observe ici, ainsi que dans le moyen âge, chez les personnes en général ignorantes et superstitieuses, hommes ou femmes. Ici, de même que là, on voit des gens qui se moquaient des danses et des orgies des personnes atteintes, et qui eux-mêmes s'y trouvent entraînés par la suite, malgré eux et à regret, et ne sont délivrés de l'affection (pour toujours ou jusqu'à l'année suivante) qu'après une danse furieuse.

Ici, de même qu'à Aix-la-Chapelle (1374) et ailleurs, les personnes qui sont entraînées vers le mal sont prises d'abord de convulsions épileptiformes, elles tombent sans connaissance, l'écume à la bouche, après quoi elles se lèvent et se livrent à la danse. Chez les Anastenaria, de même que dans la plupart des épidémies du moyen âge, on remarque le renforcement des mouvements frénétiques par la musique, la perte de connaissance au fort de l'accès, la guérison de l'attaque ou du mal même par la danse. Il n'y manque ni les courses furieuses, ni la violence souvent irrésistible des mouvements, ni la tendance au suicide (surtout par submersion), observées pendant le moyen âge. Si quelques phénomènes observés dans les siècles passés ne sont pas notés ici, ce sont des phénomènes qui n'étaient pas constants, même dans les épidémies du moyen âge.

D'après tant de points de contact entre le mal des Anastenaria et la choréomanie épidémique du moyen âge, M. Stéphanos croit qu'il ne s'agit que de

cette dernière. D'autre part, ce qui se passe chez les Anastenaria tend bien à prouver la réalité de la plupart des phénomènes objectifs notés dans les épidémies des siècles passés.

M. A. BÉCHAMP

Doyen de la Faculté libre de médecine de Lille.

LES MICROZYMAS, LE CHOLÉRA ET LES QUARANTAINES

— *Séance du 22 août 1888*

M. RESPAUT

L'ÉPILEPTIQUE: LE MAGISTRAT ET LE MÉDECIN

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL.)

— *Séance du 22 août 1888* —

L'auteur n'admet pas, contrairement à la plupart des auteurs, que le délire épileptique puisse être conscient. — « Le caractère essentiel, le génie du délire épileptique, est l'inconscience. »

L'erreur commise par les auteurs vient de ce qu'ils n'ont pas vu la coexistence de l'épilepsie et de la vésanie chez un même individu, de sorte qu'ils ont attribué souvent à l'épilepsie un délire vésanique pur qui, on le sait, est conscient.

La première indication pour le médecin expert sera donc de rechercher « l'inconscience ». Il devra employer tous ses soins à cette recherche. Il peut, en effet, se trouver devant un simulateur et aussi devant un « conscient par persuasion ».

Une fois l'inconscience reconnue, le médecin puisera dans les antécédents personnels du malade au double point de vue des manifestations somatiques et psychiques du mal caduc.

Les antécédents héréditaires pourront lui fournir des renseignements précieux.

Quant aux caractères de l'acte lui-même qu'on a dit *violent*, *instantané*, *non*

motivé, les faits démontrent que la violence et l'instantanéité manquent souvent. Le caractère de *non motivé* doit être effacé au plus tôt.

L'acte, en effet, n'étant que la reproduction inconsciente de l'état cérébral, le magistrat peut trouver dans le passé de l'inculpé un acte ou une idée analogues *conscients* et affirmer alors la préméditation.

Le diagnostic peut encore être précisé davantage en remontant de l'acte incriminé *inconscient* à l'origine consciente de cet acte.

M. PRUNIÈRES

De Marvéjols (Lozère).

LA CHIRURGIE ET L'ANATOMIE PATHOLOGIQUE DE L'ÉPOQUE PRÉHISTORIQUE

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

Séance du 22 août 1883 —

M. Prunières fait une communication *sur la chirurgie et l'anatomie pathologique de la période préhistorique.*

L'auteur décrit des lésions pathologiques observées par lui sur divers os provenant des cavernes de la Lozère. Ce sont des fractures diverses des tibias, des côtes et de l'atlas, des vertèbres atteintes de *spina bifida.*

Ces pièces, placées sous les yeux de divers membres du Congrès, présentent, au point de vue de l'âge probable des sujets, du siège et des variétés des lésions constatées, le plus grand intérêt chirurgical.

M. DAVID

De Paris.

DE L'ATRÉSIE DU MAXILLAIRE SUPÉRIEUR PRODUITE PAR LES VÉGÉTATIONS ADÉNOÏDES DU PHARYNX

(RÉSUMÉ)

— Séance du 22 août 1883 —

CONCLUSIONS

I. Les végétations adénoïdes qui se développent fréquemment dans la cavité naso-pharyngienne de l'enfant se révèlent à l'extérieur par un aspect particulier de la face.

II. Cette modification de la physionomie est caractérisée par l'ouverture permanente de la cavité buccale, l'allongement de la face, l'affaissement des joues, par suite la saillie des pommettes, la projection en avant de la région incisive supérieure, etc.

III. Anatomiquement, cette modification consiste essentiellement dans une déformation du maxillaire supérieur. Cet os est aplati transversalement dans sa partie buccale. La parabole alvéolo-dentaire ne conserve plus sa forme ni ses dimensions. Les parties latérales sont rentrées au point de diminuer quelquefois de moitié son diamètre transversal (atrésie). Par contre, la profondeur de la voûte palatine est exagérée. Ainsi constituée, étroite et profonde, la voûte ne peut plus recevoir dans certains cas même la pulpe du petit doigt.

IV. Les dents, au contraire, conservant tout leur volume, ne trouvent plus une place suffisante. Elles ne peuvent que se ranger irrégulièrement en dedans ou en dehors de l'arcade. Mais le plus souvent elles se projettent en masse en avant, déterminant ainsi une saillie considérable de toute la rangée antérieure. Les incisives et canines ne se trouvant plus en rapport avec leurs congénères inférieures, s'allongent, sortent de la bouche et arrivent à couvrir la lèvre inférieure.

V. Cette conformation particulière de la voûte palatine et de l'arcade dentaire a reçu avant nous diverses interprétations. On s'accorde généralement à lui donner une signification ethnologique : quelques auteurs y voient un signe de distinction ; d'autres, au contraire, un signe d'infériorité de race.

VI. Nous pensons, nous, qu'il y a une corrélation directe entre cette modification et la présence des végétations dans le pharynx. Ces dernières gênent, empêchent même la respiration nasale. La voûte palatine, encore en voie de développement (première et deuxième enfance) et de plus ramollie, comme on le constate généralement dans les cas de végétations adénoïdes de cette région, aussi bien chez les enfants que chez les adultes, doit subir sur sa face buccale une pression constante qui la déprime et lui donne cette forme particulière de gouttière rétrécie.

M. BERGEON

De Lyon.

SUR LES INJECTIONS MÉDICAMENTEUSES DANS LA TRACHÉE

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 22 août 1883* —

D'après M. Bergeon, les injections dans la trachée sont très bien supportées par les chevaux, les vaches et les chiens. Elles donnent peu de troubles fonctionnels. Il est possible de faire chez l'homme de semblables injections, à la condition que l'aiguille-trocart soit pourvue d'un mandrin qui empêche l'oblitération dans le passage à travers les tissus.

M. Bergeon conseille de pratiquer l'injection dans le décubitus dorsal pour éviter la syncope.

L'auteur cite le cas d'un phtisique chez lequel il a pu pratiquer de la sorte en trente-cinq jours vingt-cinq injections calmantes.

DISCUSSION

M. Potain prend la parole pour rappeler les expériences de Claude Bernard sur les animaux et dont l'éminent physiologiste avait conclu que la trachée pouvait servir de voie d'absorption. Un médecin de la marine a réussi ainsi à guérir des accès pernicieux en injectant du sulfate de quinine dans la trachée.

Le traitement direct des lésions pulmonaires est une méthode nouvelle et peut être féconde; il faut l'essayer.

Les résultats ainsi obtenus ont été jusqu'ici médiocres; mais, en agissant au début et en portant le médicament sur une étendue plus considérable de l'organe, on pourra peut-être obtenir un meilleur effet.

Vœu émis par la 12me section

La 12me section s'est associée par un vote unanime au vœu proposé par la sous-section d'hygiène et de médecine publique dont le texte sera donné avec les travaux de cette sous-section.

4me Groupe

SCIENCES ÉCONOMIQUES

13e Section

AGRONOMIE

PRÉSIDENT. . . . . M. P.-P. DEHÉRAIN, professeur au Muséum d'histoire naturelle et à l'École de Grignon.

VICE-PRÉSIDENTS . . . . . MM. FORTIER, Président du Comice agricole et de la Société d'agriculture de la Seine-Inférieure.

LLAURADO, Ingénieur en chef des forêts, à l'Escurial (Espagne).

SECRÉTAIRE. . . . . M. SAGNIER, Secrétaire de la rédaction du *Journal de l'agriculture.*

M. André LLAURADÓ,

Professeur à l'École forestière de l'Escurial.

CULTURE DU RIZ PAR ARROSAGES INTERMITTENTS

— Séance du 17 août 1883 —

Au mois de février de 1880, j'appris par les journaux agricoles italiens que la Direction générale de l'agriculture, à Rome, avait fait pratiquer des essais d'acclimatation de quelques variétés de riz d'origine japonaise, qui viennent à bien en recevant des arrosages intermittents, au lieu d'être constamment immergées comme les variétés ordinairement cultivées en Europe. Un compte-rendu des expériences faites à Mistretta (Sicile) par

M. G. Giordano, président du Comice agricole, constatait le parfait succès des variétés essayées, lesquelles arrivèrent à complète maturité sans exiger d'autres soins que ceux des cultures arrosées ordinaires.

Ces expériences ayant un intérêt exceptionnel pour mon pays, je m'adressai à M. Giordano pour lui demander de plus amples informations, formulées dans un questionnaire, et je le priai de m'envoyer en même temps des graines pour essayer la même culture en Espagne. M. Giordano eut la complaisance de répondre à toutes mes questions, et de me faire parvenir des échantillons des variétés de riz du Japon essayées en Italie, et quelques épis reproduits par ses propres soins à Mistretta.

Il est peut-être utile de rappeler qu'au point de vue agricole les espèces et variétés de riz peuvent se classer en deux groupes : 1° espèces et variétés qui restent constamment immergées dans l'eau pendant toute la période de leur végétation ; 2° espèces recevant l'eau périodiquement, soit directement l'eau atmosphérique dans les climats tropicaux humides, soit artificiellement par des arrosages plus ou moins fréquents, lorsque la quantité des eaux pluviales ne suffit pas aux besoins de la végétation.

De toutes les variétés connues de riz, la plupart sont cultivées en vue de la production du grain, et d'autres en vue de la production des fourrages. Les espèces cultivées pour la production du grain sont principalement les suivantes : *Oryza sativa*, *O. montana*, *O. japonica*, *O. glutinosa*, et *O. mutica*. L'espèce *O. latifolia* ou *perennis* est triennale, et est cultivée ordinairement comme plante fourragère en Amérique, d'où on la croit originaire, et dans l'Australie, où sa culture a été introduite.

Les variétés connues sous la dénomination commune de *riz de montagne* (*Oriza montana* Lour.) sont originaires de Cochinchine, et leur culture, très répandue depuis les temps les plus reculés dans toute la chaîne de l'Himalaya, dans les montagnes de la Chine et du Japon, dans la Cochinchine, aux îles de Ceylan, de Java, de Sumatra, et aux Philippines, a été introduite dans quelques contrées tropicales de l'Afrique et de l'Amérique.

Dans tous ces pays, l'humidité, provenant des pluies très abondantes du printemps et de l'été, jointe à une température élevée, assure la maturation de la plante sans qu'on ait recours aux arrosages artificiels, qui. par contre, sont indispensables dans les climats plus secs du midi de l'Europe, du nord de l'Afrique et dans quelques-unes des contrées méridionales des États-Unis d'Amérique, où ces variétés de riz sont cultivées.

Les divers échantillons des riz japonais qui m'avaient été remis par M. Giordano étaient désignés sous la même dénomination de riz *Okabo*, et appartenaient, les uns, à la variété *uruscinée*, et les autres à la variété *mucigomée*, subdivisées chacune en variété *précoce* et variété *tardive*. J'en

fis tout de suite la distribution à l'Institut agricole de S.-Isidro de Barcelone, à la Sociéte d'agriculture de Valence, à la Société économique de Murcie et à quelques propriétaires de rizières situées dans le delta de l'Èbre, afin que les essais de culture puissent commencer sans perte de temps.

Au moment même de la distribution des semences, j'appris par hasard qu'une variété de riz de montagne se cultivait sur la côte occidentale du Portugal, sous le nom de riz *de la Caroline* ou riz *de Sequeiro*, et je m'adressai instamment à mon savant ami M. Ferreira Lapa, directeur et professeur à l'École générale d'agriculture de Lisbonne, pour lui demander des graines, qu'il eut la bonté de me donner immédiatement. Je fis la distribution de ces semences à un de mes amis, propriétaire à Tortose près de l'embouchure de l'Èbre, à la Société des sciences physiques et naturelles de Malaga, à la Société économique de Séville, et j'en remis une petite portion à l'illustre Nadault de Buffon, qui avait alors la haute direction des travaux d'assainissement des marais de Lébrija, près de Séville, et dont la mort presque immédiate fut une perte irréparable pour l'hydrologie agricole.

Des semences que l'Institut agricole de Barcelone distribua entre quelques-uns de ses membres, celles qui provenaient du Japon avaient déjà perdu leur propriété germinative et ne donnèrent aucun résultat. Les semences reproduites en Italie par les soins de M. Giordano furent essayées par mon excellent ami M. le marquis de Camps, avec un succès complet. Les résultats de ces expériences peuvent se résumer ainsi :

On sema les 144 grains que contenait un épi, et on obtint 216 épis. La hauteur moyenne de la plante, épis compris, fut de $1^m,25$.

Longueur maxima des épis		$0^m,24$, avec 222 grains.	
Longueur moyenne	—	$0^m,19$, avec 122	—
— minima	—	$0^m,14$, avec 90	—

Nombre moyen de grains par épi, 144, qui, multipliés par 216, donnent 31,104, soit 21,600 pour cent. Le poids total des épis fut de 40,25 grammes.

Les semences essayées par M. le marquis de Camps furent immergées préalablement pendant 48 heures dans de l'eau saturée de sel commun. Le semis se fit aux premiers jours du mois de mai ; huit jours après les jeunes plantes étaient nées ; on arrosait une fois par semaine jusqu'à mi-juin, et deux ou trois fois par semaine dans les mois plus chauds ; la récolte se fit en octobre. Les terres où cette expérience a été faite sont situées à Salt, près de Girone.

Les essais pratiqués à Tortose, près du delta de l'Ebre, par M. Ortéga eurent aussi un succès complet. Les grains reproduits en Italie furent

semés à Tortose le 20 mai, un peu tard, pour éviter la pernicieuse influence des froids tardifs ; les petites plantes apparurent au 1er juin, la floraison était développée le 25 août, et la formation du grain était complète le 20 septembre. Les variétés de riz *de Séqueiro*, du Portugal, soumises aussi à l'expérience, n'eurent pas de réussite au point de vue de la production du riz, car les épis séchèrent avant que le grain fût formé, mais la plante continua à croître vigoureusement et offrit les meilleures conditions comme fourrage.

A Valence les essais de culture se firent à la station agronomique. La vie des jeunes plantes fut assurée, grâce à l'emploi d'une petite quantité de guano du Pérou, et les soins qu'on apporta à la culture se réduisirent à tenir le sol libre des mauvaises herbes. Les arrosages furent donnés au printemps et en été tous les huit jours, et quelquefois à de plus longs intervalles. On obtint des plantes très vigoureuses et donnant des grains en abondance. Chaque grain fournit en moyenne douze épis. La hauteur moyenne des plantes fut de $0^{m},80$. La variété mucigomée précoce parvint à maturité parfaite aux derniers jours du mois d'août. La seconde variété de mucigomé n'atteignit la maturité complète qu'aux derniers jours de septembre. Le poids moyen des épis de cette variété fut de 8 grammes. La variété uruscinée précoce fournit des épis qui ne donnèrent qu'un poids de $5^{gr},5$.

A Murcie les expériences n'eurent pas de succès, à cause de la mauvaise qualité des grains employés.

Malaga et à Séville, les échantillons de riz *Sequeiro* ayant été distri- és trop tard, les expériences furent ajournées à l'année suivante, et bablement elles n'auront pas été faites.

D'après une note qui m'a été fournie par M. le commandeur Miraglia, directeur de l'agriculture à Rome, on peut formuler comme il suit les conclusions d'expériences faites sur une vaste échelle à Vercelli par le savant agronome M. Malignami :

1° Les variétés exotiques de riz que le ministère de l'agriculture fit soumettre à l'expérience, sont presque toutes plus productives que celles qui sont cultivées d'ordinaire en Italie ;

2° Les riz de la Chine n'ont pas de propriétés économiques qu'on puisse recommander particulièrement ;

3° Les variétés japonaises se prêtent assez bien aux localités où l'eau est limitée ; leurs propriétés économiques et leur résistance aux intempéries méritent d'être recommandées, sans compter la propriété qu'elles possèdent de fournir un excellent fourrage.

Les expériences d'acclimatation des variétés de riz à arrosage intermittent datent en Espagne du premier tiers de ce siècle. A diverses reprises elles ont été faites à Séville, à Malaga, à Cordoue, à Murcie, à Valence et

dans la Catalogne, avec des semis provenant des îles Philippines d'abord, puis de l'île de Porto-Rico, et toujours avec une parfaite réussite.

L'acclimatation des variétés non immergées se rattache en Espagne à deux questions de la plus grande importance, savoir, à une haute question de salubrité, et à l'emploi économique des eaux en rapport avec une plus vaste étendue des cultures irriguées. La rareté des pluies dans la saison chaude, et le régime de pénurie de nos rivières, qui n'ont pas malheureusement des sources alpines d'alimentation, rendent très difficile, sinon impossible, le renouvellement de l'eau des rizières, du moins dans la mesure qui serait nécessaire pour éviter le dégagement des miasmes paludéens, si pernicieux à la santé publique. Je me rappelle avoir parcouru au clair de lune, par une belle nuit d'été, les rizières environnant la ville de Jativa, à Valence, pendant mes courses au service de la Commission d'étude des inondations de la rivière Xucar, et je n'ai pas oublié le mauvais effet produit par ces eaux stagnantes, se détachant en une masse sombre, à cause de la couche d'algues qui les couvrait, au lieu d'offrir une surface polie et brillante, reflétant les pâles rayons de l'astre de la nuit. On comprend aisément quels doivent être les effets d'un soleil brûlant, dans un ciel toujours pur, sur une nappe d'eau où d'abondantes matières organiques sont toutes prêtes à fermenter.

Outre la question de salubrité, qui serait écartée par la transformation des rizières inondées de Valence en cultures qui n'ont pas besoin d'être immergées d'une manière continue, il y a, comme je l'ai dit auparavant, une question économique très importante à résoudre par cette substitution.

D'après les expériences que j'ai faites en 1864 dans les rizières de Valence, la quantité d'eau nécessaire à la culture du riz, telle qu'on la pratique aujourd'hui, est de $2^{l},45$ par seconde et par hectare, et celle qu'exigerait l'arrosage périodique n'étant que d'un litre, on pourrait étendre les cultures irriguées à une surface une fois et demie plus grande. Dans cette région privilégiée de l'Espagne où l'eau a une importance capitale, l'irrigation est un d'élément vital de l'agriculture. Pendant la saison chaude, le sol ne reçoit que très rarement les eaux de pluie, et presque toujours avec des caractères torrentiels; les terres n'ont presque pas de valeur lorsque elles ne peuvent pas être arrosées artificiellement, tandis qu'elles atteignent une valeur de trente ou quarante mille francs par hectare lorsqu'elles peuvent être arrosées, comme il arrive pour les champs d'orangers de Carcagente et d'Aleira, où l'on puise l'eau d'irrigation à une profondeur de 30 à 50 mètres, au moyen de puissantes pompes mues par des machines à vapeur.

DISCUSSION

Répondant à une question posée par M. Auriol, M. Llauradó fait connaître que la valeur des terrains, qui est presque nulle en Espagne quand on ne

peut pas les arroser, atteint jusqu'à 30000 francs lorsqu'on peut les soumettre à l'irrigation. Quant à la quantité d'eau nécessaire, elle est d'autant plus grande que le sol est plus perméable.

M. Dehérain ajoute que l'expérience a conduit aux mêmes résultats en France, quand on a comparé les variations des quantités d'eau nécessaires pour la submersion des vignes, suivant la nature du sol dans lequel elles sont plantées. Il pose ensuite à M. Llauradó la question de savoir quelle est l'influence des reboisements sur les quantités de pluie observées annuellement.

M. Llauradó répond que l'on a constaté d'une manière générale que les grandes masses forestières influent sur l'hygrométrie de l'air, et surtout qu'elles exercent une action puissante sur le régime des eaux souterraines; on a constaté souvent la disparition des fontaines après celle des forêts. Mais on n'a pu encore signaler le phénomène inverse, c'est-à-dire le retour des sources provenant du reboisement. La plupart des forêts ont été détruites en Espagne, soit à raison des besoins financiers de l'État, soit par ceux qui les avaient achetés après la confiscation des biens de main-morte. On commence aujourd'hui à s'occuper de reboiser; mais cette opération présente de plus grandes difficultés qu'en France, surtout à cause de la sécheresse extrême de l'air pendant l'été, laquelle met obstacle au développement des jeunes plants.

M. A. LADUREAU

Directeur de la Station agronomique du Nord.

ÉTUDES SUR LES CAUSES DE LA DIMINUTION DE LA CULTURE DU LIN EN FRANCE

— Séance du 17 août 1883 —

Pour établir la décroissance rapide que subit la culture du lin en France, il suffit de jeter les yeux sur le tableau suivant, qui résume les résultats des statistiques agricoles faites depuis plusieurs années sur cette production par les soins du gouvernement. Voici ce tableau :

ANNÉES	NOMBRE D'HECTARES ENSEMENCÉS	PRODUCTION en FILASSE	VALEUR TOTALE (Renseignements fournis par la COMMISSION DES VALEURS)
1840	98.241	86.825.401 kgr.	57.507.216 fr.
1852	80.336	26.825.900 »	31.753.865 »
1860	117.455	98.311.040 »	65.690.799 »
1871	79.721	41.697.500 »	52.925.378 »
1882	52.000	27.219.690 »	35.223.945 »

En l'année 1883, la surface cultivée en lin ne dépasse pas 40,000 hectares.

Comme on le voit, cette culture est en pleine décadence, et si cette progression rapide continue, on peut prévoir le temps où l'on aura complètement cessé de cultiver ce textile en France. Nous voyons, dans le tableau ci-dessus, que c'est en l'année 1860 que la surface cultivable consacrée au lin est la plus étendue. Ce fait tient à une cause spéciale :

C'est en ce moment qu'avait lieu la guerre de sécession en Amérique ; tous les ports de l'Amérique du Sud (États-Unis) étaient bloqués par la flotte des États-Unis du Nord : la culture du coton était momentanément abandonnée, comme presque toutes les autres, par les planteurs du Sud, occupés à la guerre ; le coton subit une hausse de 300 à 400 pour 100 ; on se rejeta sur le lin, qui se trouvait, par suite de cette circonstance, à bien meilleur marché, et les cultivateurs, sûrs de l'écoulement facile de leurs produits, firent des semis bien plus étendus que d'habitude.

Malheureusement, c'est à cette même époque, en 1860, que les fatales conventions du libre-échange furent adoptées par l'Empire, que les droits d'entrée sur les lins teillés furent supprimés, et que les lins de toutes nationalités purent entrer presque librement en France.

Aussi voit-on, depuis cette année, la production du lin diminuer chaque année.

Cette diminution tient, en outre, à plusieurs autres causes que nous allons examiner.

Nous ne parlerons pas de l'extension énorme qu'ont prise les autres textiles, la laine, la soie, le jute, et surtout le coton, dans les usages journaliers ; car cette extension ne s'est pas faite au détriment du lin, qui reste un textile de luxe, si l'on peut s'exprimer ainsi ; en effet, les tableaux de statistique montrent que l'emploi du lin et du chanvre est resté le même depuis un siècle, tandis que celui du coton a triplé et que celui de la soie et de la laine ont plus que doublé.

Les changements apportés dans l'industrie de la filature ont eu une influence sensible sur la culture proprement dite.

Les tarifs de 1860 ont permis à l'Angleterre d'inonder la France de numéros de fils de lin fins ; les filateurs français ont été obligés de se rejeter sur les gros numéros. Ceux-ci sont alors devenus la base de la production française ; or, comme on ne peut les fabriquer avec les bons lins du pays, trop chers pour cette production, les filateurs ont dû forcément faire venir de diverses provenances des quantités considérables de lins à bas prix, au détriment de l'agriculture nationale. Les importations de lins étrangers sont donc devenues énormes et ont jeté le trouble dans la production agricole. Voici, pour fixer les idées sur ce point, quels ont été les chiffres d'importations de lin des divers pays d'exportation depuis trois ans.

PAYS EXPORTANT	ANNÉE 1880	ANNÉE 1881	ANNÉE 1882
Russie	42.625.793 kil.	48.928.100 kil.	68.811.000 kil.
Belgique	11.426.259 »	12.265.690 »	10.256.100 »
Allemagne	2.409.679 »	3.719.970 »	4.343.100 »
Angleterre	569.100 »	454.260 »	574.600 »
Autres pays	1.074.386 »	1.219.050 »	1.366.200 »
Totaux	58.096.217 »	66.587.100 »	85.351.800 »

Soit en moyenne annuelle 70.011.705 kilog.. sans compter une moyenne d'importation de plus de 6.000.000 de kilog. d'étoupes et une quantité assez considérable de lins en paille sur nos frontières de terre.

Les chiffres de ce tableau montrent la progression constante et rapide de l'importation en France des lins étrangers.

Une des principales causes de cette augmentation dans l'importation des lins est la violation apportée en 1874 à notre convention monétaire. Le métal base de nos échanges est l'argent, d'après la loi. En 1874. un décret lui a substitué l'or, ce qui a apporté une grande perturbation dans la situation économique de nos relations avec les autres pays, et notamment avec la Russie et les Indes. Si l'on revenait au régime antérieur, notre situation économique changerait aussitôt et serait considérablement améliorée.

En ce qui concerne plus spécialement la Russie, une des principales causes de la baisse du prix des lins réside dans la baisse du change sur ce pays. Toutes nos acquisitions faites en Russie se paient en roubles, le rouble étant la monnaie fiduciaire russe. Or, le prix du rouble, qui était de 3 fr. 75 il y a dix ans, n'est plus aujourd'hui que de 2 fr. 50. De sorte que, quand nous achetions 100 kil. de lin pour la somme de 30 roubles, il y a dix ans, ces 100 kil. nous coûtaient 112 fr. 50. Aujourd'hui, ces mêmes 30 roubles ne représentent plus que 75 francs; les 100 kil. de lin ne coûtent plus à l'acheteur français que 75 francs au lieu de 112 fr. 50.

Le paysan russe vend toujours son lin le même prix pour lui, c'est-à-dire le même nombre de roubles, et nous, nous le payons un tiers en moins. Le seul remède à cette situation serait le retour à l'ancien étalon monétaire d'une part, et surtout l'unification générale des monnaies.

Une des principales causes du dépérissement de la culture de lin en France doit être attribuée à l'exagération des tarifs de chemins de fer appliqués aux produits français, tandis que les produits étrangers, au contraire, jouissent des tarifs les plus bas. Le taux kilométrique qui leur est attribué est parfois le tiers de celui que l'on fait subir aux nôtres.

Donnons-en quelques exemples :

Du mois de mai au mois de novembre, pendant la période de la navigation libre, c'est-à-dire à l'époque où il arrive le plus de lins de Russie, le

transport de Riga à Dunkerque n'est que de 3 fr. 50 à 4 francs le quintal; tandis que pour faire venir des lins des Basses-Pyrénées à Lille, par exemple, le coût du transport par chemin de fer est en moyenne de 10 francs.

De Marseille, il coûte 12 francs !!

Par contre, lorsque l'on fait venir des lins de Russie par voie ferrée, le transport coûte en moyenne de 6 à 9 francs le quintal, pour une distance quadruple ou même quintuple!

Les prix de transport ne sont donc pas réglés sur le même taux kilométrique, et les tarifs de pénétration en France sont sensiblement inférieurs, même sur nos lignes, aux tarifs de l'intérieur ou de l'exportation. Ainsi, il coûte beaucoup plus cher pour expédier un wagon de lin de Lille à Dunkerque que pour l'envoyer de Dunkerque à Lille; cela se comprend, car la Compagnie du Nord, qui a un monopole et n'a pas de concurrence, est sûre de faire toutes les expéditions sur son réseau à destination des ports ou de l'étranger; elle leur applique donc les tarifs les plus élevés. Tandis que, pour s'assurer les expéditions venant des ports ou de l'étranger vers l'intérieur, et empêcher que ces expéditions ne soient faites, soit par les voies belges ou allemandes, soit par la Compagnie d'Orléans, elle accorde, au contraire, les tarifs les plus réduits : ce sont les tarifs de pénétration.

Ce qui se passe pour la Compagnie du Nord est exactement de même pour toutes les autres Compagnies françaises. Le remède à ce fâcheux état de choses serait l'unification de tous les tarifs, l'égalité entre les tarifs intérieurs et les tarifs de pénétration.

A ces grandes causes principales viennent s'ajouter quelques causes secondaires qui déterminent chaque année un nombre plus considérable de cultivateurs à renoncer à la production du lin.

Parmi celles-ci, nous citerons les fraudes dans la vente des graines de semence et les maladies qui attaquent cette délicate culture.

Tous ceux qui ont cultivé le lin, savent l'influence énorme qu'exerce la nature et les qualités de la graine sur la réussite de la récolte. On ne peut employer à l'ensemencement que des graines d'origine russe et principalement celles de Riga.

Quelquefois on emploie encore comme semences celles que l'on récolte sur le lin provenant de ces graines russes : ce sont des graines de première année, mais leur réussite est moins sûre que celle des graines d'origine directe. Quant aux graines de deuxième année, elles ne sont plus propres à la reproduction et ne servent qu'à la fabrication de l'huile.

Or, les cultivateurs qui ont besoin de graines d'origine russe pour leurs ensemencements, ne peuvent les acheter directement à Riga ; ils doivent s'adresser, pour s'en procurer, à des revendeurs qui seuls peuvent les leur céder par faibles quantités. Ils sont souvent trompés, soit parce que les revendeurs ont acheté une graine falsifiée, la croyant pure, soit parce

qu'ils l'ont falsifiée eux-mêmes avec des graines de deuxième ou de troisième année.

Dans ce cas, les fermiers trompés abandonnent une culture qui ne leur donne pas de résultats rémunérateurs et s'imaginent que leurs terres ne peuvent plus convenir à cette production.

Les graines russes, dites *graines de tonne*, sont renfermées dans des barils, qui sont parfois défoncés, à Anvers ou ailleurs, et remplis avec de mauvaises graines du pays, puis revendues comme graines russes. Ces faits révoltants n'ayant jamais lieu en France, les cultivateurs éviteraient cette chance d'insuccès en n'achetant que des graines de Riga importées directement dans les ports français. Le gouvernement, de son côté, pourrait mettre un droit sur les barils de graines *en transit*, ou exiger des négociants des certificats d'origine avec des coupons correspondants à chaque baril, coupons que l'on remettrait aux acheteurs.

En outre, l'auteur de cette note, ayant reconnu, par de nombreuses analyses, que les graines d'origine russe présentent une composition chimique très constante, très différente de celle des autres graines impropres aux semailles, les cultivateurs pourraient acquérir une certitude de réussite en envoyant à l'analyse d'un chimiste capable un échantillon de leurs graines de semence.

L'agriculteur qui se livre à la production du lin n'a pas seulement à lutter contre toutes les difficultés que nous venons de signaler, mais encore contre l'incertitude dans laquelle il se trouve sur la réussite de sa culture jusqu'au moment de la récolte. Il dépend, en effet, complètement, durant les deux mois de croissance du lin, des variations de l'atmosphère. Qu'il fasse trop chaud ou trop froid, trop sec ou trop humide, et son champ de lin peut ne lui donner qu'un faible rendement ; si un orage, un vent trop violent, une forte pluie surviennent au moment de la floraison ou de la maturation, il peut être versé et perdre presque toute sa valeur. Il faut se défendre, en outre, contre certaines maladies qui attaquent la plante, soit à son début, soit au cours de sa végétation. Parmi celles que l'on redoute le plus, nous en avons étudié une, connue sous le nom de *brûlure* ou *froid-feu*, qui atteint parfois un champ magnifique et l'anéantit en quelques heures.

Nous avons reconnu que ce désastre est dû aux attaques d'un petit insecte de la famille des *Thrips*, qui se porte tantôt sur les racines et les radicelles de la jeune plante, tantôt sur l'extrémité de sa tige. Nous avons indiqué les moyens, sinon de combattre efficacement ce fléau, du moins de le prévenir, par l'emploi d'engrais insecticides.

Le mémoire publié par l'auteur de cette note, sur cette intéressante question a été récompensé par une médaille d'or que lui a décerné la Société Industrielle d'Amiens.

La brûlure peut être classée, à coup sûr, parmi les causes les plus fréquentes de découragement des cultivateurs à l'égard de la production du lin et elle a motivé chez beaucoup d'entre eux l'abandon d'une culture aussi délicate et aussi aléatoire.

Il serait à désirer que de nombreux essais fussent faits par les agriculteurs de notre région pour vérifier les conclusions de nos recherches, et reconnaître si l'on peut échapper désormais sûrement à cette cause d'incertitude dans les résultats d'une culture aussi dispendieuse que celle du lin.

Cette culture mérite-t-elle d'être encouragée en se plaçant au point de vue exclusivement agricole ?

Pour en acquérir la preuve, il suffit d'examiner les chiffres suivants, qui montrent que c'est une de celles qui sont encore les plus rémunératrices en cas de réussite et qui nécessitent, plus que toute autre, une circulation continue d'argent.

Voici, en effet, le coût de la culture d'un hectare de lin :

Location de la terre et contributions. . . .	155 fr.
Engrais employés, environ.	250
Graines de Riga pour semences	120
Main-d'œuvre de culture	240
Rouissage et teillage	345
Total.	1.110 fr.

Or, le produit de la graine récoltée peut s'élever en moyenne, par hectare, à 125 francs, et la quantité moyenne de lin à 970 kilogrammes. La dépense totale pour cultiver un hectare de lin est donc de 1.110 francs, d'où il faut déduire 125 francs pour la vente de la graine. Il reste 985 francs pour 970 kilogrammes de lin, c'est-à-dire, sensiblement, 1 franc par kilogramme de lin récolté. Si le lin est beau et fin, on peut le vendre de 1 fr. 50 jusqu'à 3 et même 4 francs le kilogramme. Si, au contraire, la culture a laissé à désirer, si la fibre est médiocre et manque de qualité, le lin ne vaut plus alors que le prix des lins russes, qui reviennent, rendus en France, à environ 0 fr. 90 le kilogramme. Dans ce dernier cas, le cultivateur perd de l'argent et abandonne cette production. Mais quand toutes les circonstances ont été favorables et qu'il a pu bien vendre ses pailles, la culture du lin est encore l'une de celles qui rapportent les plus beaux bénéfices. Sans l'espoir d'une réussite, sans l'appât des avantages sérieux qui en résultent pour lui, il y a longtemps que le cultivateur français aurait complètement renoncé à faire du lin. Car si la saison est mauvaise, si le lin manque, s'il brûle, il perd une partie de son capital. On pourrait remédier à la situation fâcheuse que crée au lin français la concurrence des produits russes, en mettant sur ceux-ci, à leur entrée en France, des

droits suffisamment élevés pour compenser l'inégalité des charges qui pèsent sur la production agricole indigène et étrangère.

Si le gouvernement ne prend pas les mesures propres à soutenir et à protéger efficacement cette branche de notre agriculture contre les diverses causes de ruine qui la menacent, il est à craindre de la voir disparaître bientôt complètement du sol français.

Nous exprimons, en terminant cette étude, l'espoir qu'il comprendra l'intérêt qui s'attache, au double point de vue agricole et industriel, à cette production du lin, et que nous assisterons bientôt à son relèvement.

Aujourd'hui, il est établi que nous ne pouvons plus cultiver avec profit les céréales, que l'Amérique, l'Australie et autres pays neufs produisent à meilleur marché que nous ne pouvons le faire. Il faut donc absolument que nous nous rejetions sur les cultures industrielles, telles que celle qui nous occupe, car ce sont les seules qui puissent assurer encore au cultivateur français une rémunération suffisante de ses peines. Chaque fois qu'une d'elles disparaît, on peut dire avec Sully, que « c'est une des mamelles de la France qui se tarit. »

Déjà nous avons assisté à la disparition presque complète d'une des cultures jadis les plus pratiquées de notre région, celle du colza, tuée par la concurrence des graines exotiques. Nous voyons en ce moment la culture du lin menacée par la concurrence russe; la betterave elle-même lutte péniblement contre les alcools et sucres allemands et autrichiens. Sa production reste stationnaire, tandis qu'elle a quintuplé depuis quelques années à l'étranger. C'est la fortune de la France qui s'en va par morceaux, lambeau par lambeau, et qui finira par disparaître quelque jour, si l'on n'y prend pas garde. En ce qui nous concerne, nous avons cru devoir appeler sur cette intéressante situation l'attention des pouvoirs publics.

DISCUSSION

A la suite de ces explications, des observations sont échangées entre plusieurs membres sur le renouvellement des semences pour les plantes cultivées.

M. le baron Duranteau expose que, dans le département de la Vienne, on doit changer les semences de blé, tous les deux ou trois ans, sous peine de voir le rendement diminuer.

M. Sagnier rappelle que c'est une pratique usitée dans un très grand nombre de localités.

M. Didier constate qu'en Champagne, à la suite d'une culture continue, le blé sans barbe se mélange d'une proportion plus ou moins grande de blé barbu.

M. Bidard ne croit pas à la dégénérescence d'une plante cultivée, d'une manière continue, sur une même exploitation. Dans le pays de Caux, la plupart des cultivateurs se trouvent fort bien de ne jamais changer leurs semences.

M. Dehérain résume la discussion en constatant qu'il y a là une question de physiologie intéressante à étudier pour toutes les graines de plantes cultivées, et sur laquelle il y a encore beaucoup à apprendre.

M. P.-P. DEHÉRAIN

Professeur au Muséum d'histoire naturelle et à l'École de Grignon.

SUR LES FERMENTS DES TERRES ARABLES

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 17 août 1883* —

S'appuyant sur les recherches auxquelles il s'est livré, avec M. Maquenne, sur les ferments de terres arables, M. Dehérain a présenté à la Section d'agronomie des observations tout à fait originales sur la question des eaux d'égout; il commence par rappeler ses expériences sur la réduction des nitrates dans le sol. Cette réduction est due à une série de réactions provoquées par un ferment anaérobie, de l'ordre des ferments butyriques. Si l'on mélange du sucre, du carbonate de chaux et de la terre arable dans un grand vase rempli d'eau maintenue à la température de 35°, on voit d'abord se produire un dégagement abondant d'acide carbonique et d'hydrogène; le liquide, examiné au microscope, fourmille de vibrions. La fermentation se ralentit bientôt, mais elle se continue pendant vingt à trente jours. Lorsque tout le sucre a disparu, on distille; dans les produits de la distillation, on recueille de l'alcool éthylique et de petites quantités d'autres alcools, notamment de l'alcool amylique. On trouve dans le liquide, à l'état de sels de chaux, de l'acide acétique, de petites quantités d'acide propionique et des quantités notables d'acide butyrique. La conclusion de ces expériences est que le nombre des ferments contenus dans la terre arable est plus grand qu'on ne le supposait. Au ferment nitrique dont MM. Schlœsing et Muntz ont démontré la présence dans la terre arable, il faudrait ajouter un ferment alcoolique et un ferment butyrique.

Une deuxième conclusion s'impose : c'est que le fait de la conservation des germes, par la terre arable, constaté par M. Pasteur pour le germe du charbon, s'étend aussi à d'autres ferments. Or, cette conservation peut présenter des inconvénients sérieux, lorsqu'il s'agit des germes contenus dans les eaux d'égout. En effet, d'après le système dit du *tout à l'égout,* préconisé aujourd'hui par les ingénieurs, les eaux des égouts renfermeraient la totalité des vidanges de toutes les maisons d'habitation; ces eaux seraient utilisées pour l'irrigation des terres cultivées. Or, ces liquides, en cas de maladie épidémique, pourraient contenir, en grande proportion, le germe de la maladie, lequel serait conservé par la terre sur laquelle ces eaux seraient répandues. Par exemple, on sait que la fièvre typhoïde peut être transmise par des eaux que les déjections des malades ont contaminées; il semble donc qu'il y aurait un danger réel à

répandre sur le sol des liquides qui renfermeraient les germes de cette maladie, puisque ces germes pourraient y être conservés. Au contraire, dit M. Dehérain, le procédé de fabrication du sulfate d'ammoniaque par la distillation des vidanges présente cet avantage que, le liquide étant soumis à l'action du feu, les germes qu'il renferme sont détruits. D'ailleurs la méthode du *tout à l'usine* utilise tout l'azote combiné que renferment les vidanges, et l'amène à une forme telle qu'il est assimilable par les plantes; tandis que, les irrigations par les eaux d'égout étant fatalement intermittentes, il y aura toujours de ce côté une perte notable d'une partie des matières fertilisantes qu'elles renferment. Il resterait à perfectionner les procédés de traitement industriel des vidanges, afin de faire disparaître les inconvénients que présentent la plupart des usines actuelles.

M. BIDARD

Chimiste, à Rouen.

COMPOSITION DES TERRES ARABLES; IMPORTANCE DE L'OXYDE DE FER CONSIDÉRÉ COMME AGENT DE FERTILISATION

— Séance du 18 août 1883 —

M. Henry SAGNIER

Secrétaire de la rédaction du *Journal de l'Agriculture.*

SUR LA CONSERVATION DES FOURRAGES A L'ÉTAT VERT

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— Séance du 18 août 1883 —

M. Sagnier présente, de la part de l'auteur, la 4e édition du *Manuel de la culture et de l'ensilage des maïs et autres fourrages verts*, par M. A. Goffart. On peut dire que, de tous temps, on a cherché les procédés propres à la conservation des végétaux à l'état frais; mais les procédés auxquels on était arrivé n'étaient, en réalité, que des procédés barbares. On pouvait obtenir la conservation d'une partie du fourrage, mais à la condition de sacrifier le reste, souvent la plus forte proportion, à la pourriture et à la décomposition. De plus, on

allait toujours en aveugle, et on ne pouvait jamais prévoir la quantité de fourrage que l'on conserverait intacte et bonne à être consommée. Or, un procédé n'est réellement pratique que lorsque les résultats qu'il donne sont certains et que le cultivateur peut prévoir, sans crainte de se tromper, les conséquences de l'opération à laquelle il se livre. C'est, en réalité, en France, que cette découverte a été faite; elle est due à un agriculteur distingué de Sologne, M. Auguste Goffart. Après de nombreuses années de recherches, il est arrivé à constater que la condition absolue de la conservation des fourrages à l'état vert était de les soumettre, dans le silo, à une pression énergique et continue. Couper les fourrages le plus rapidement possible, les hacher s'ils sont gros, afin que le tassement soit régulier et, dès que le silo est rempli, le recouvrir de planches ou de madriers auxquels on superpose des matériaux quelconques, de manière à obtenir un poids de 400 à 500 kilogrammes par mètre carré; telles sont les conditions qu'il faut remplir pour obtenir le succès.

On doit, par tous les moyens à sa disposition, empêcher l'eau de pénétrer dans le silo. Les essais de M. Goffart et de ses premiers imitateurs ayant été faits en Sologne, où le plan de l'eau souterraine est très voisin de la surface, on dut, pour empêcher l'invasion de l'eau, bétonner le fond des silos et en construire les parois en maçonnerie épaisse. Beaucoup d'agriculteurs crurent que ces constructions étaient la condition essentielle du succès, dans toutes les circonstances, et ils reculèrent devant la dépense. C'est pourquoi la pratique de l'ensilage ne pénétra d'abord que dans quelques grandes fermes. Mais elle présente de tels avantages que, dans la plupart des pays étrangers, on n'a pas tardé à l'adopter; c'est en Amérique qu'elle a rencontré le plus d'enthousiasme; en Angleterre, où l'on n'a généralement qu'une médiocre confiance pour ce qui vient du continent, on a été plus long à pratiquer l'ensilage, mais il se manifeste aujourd'hui un élan très remarquable en faveur de cette méthode. Il est démontré désormais que les silos en maçonnerie ne sont indispensables que lorsque l'on a lieu de craindre l'envahissement de l'eau; quand le sol est suffisamment sec, on peut construire le silo en planches, en l'entourant d'un fossé, ou même le creuser simplement dans la terre et en faire les parois supérieures avec de la terre. Mais, dans tous les cas, la condition essentielle du succès est dans une couverture mobile exerçant une pression énergique et continue sur toute la partie supérieure de la matière ensilée, pression qui en assure le tassement régulier.

DISCUSSION

M. Fortier, en confirmant les détails qu'on vient de lire, a rappelé que la Normandie compte plusieurs agriculteurs pratiquant l'ensilage : M. le comte Rœderer, notamment, dans le département de l'Orne, s'est placé au premier rang des imitateurs de M. Goffart; M. le vicomte de Chézelles peut être cité aujourd'hui comme un de ceux qui ont obtenu les succès les plus éclatants. Partout on a constaté que le tassement régulier et continu est la condition indispensable d'une bonne conservation des fourrages mis dans le silo.

M. Dehérain, après avoir rappelé les recherches de M. Lechartier sur les changements que l'ensilage peut exercer sur la conservation des fourrages verts, a émis l'idée ingénieuse que la cause de la nécessité du tassement était probablement dans ce fait que, en empêchant par la pression le renouvellement de l'air dans la masse ensilée, on arrête le développement des ferments aérobies, c'est-à-dire ayant besoin de l'oxygène de l'air pour vivre, qui sont sans doute

la cause des élévations de température dangereuses qui se produisent dans les fourrages rentrés verts; sans oxygène, les moisissures qui exercent habituellement une influence nuisible, ne peuvent se développer et l'on conçoit que dans les silos bien construits la conservation des fourrages soit parfaite.

M. HOUZEAU

irecteur de la Station agronomique de la Seine-Inférieure.

ORGANISATION DE LA STATION AGRONOMIQUE DE ROUEN

— *Séance du 18 août 1888* —

En prenant possession de la station agronomique de Rouen, M. Houzeau s'est arrêté définitivement aux dispositions générales qui suivent :

La station est divisée en plusieurs laboratoires : laboratoire pour préparations, laboratoire de recherches, grand laboratoire aux analyses courantes, laboratoire avec chambre noire pour observations saccharimétriques, spectroscopiques, essai des semences, etc., cabinet pour examens microscopiques et colorimétriques où sont réunies les meilleures conditions d'éclairage naturel, grâce au choix de l'orientation, recommandées par les micrographes : ce cabinet, par sa disposition avantageuse, était aussi désigné pour servir également de salle de balances. C'est là que se trouvent, en effet, réunis les instruments relatifs aux pesées.

L'unité dans le travail et sa concentration dans le plus petit espace possible, voilà ce que M. Houzeau a eu particulièrement en vue dans les dispositions qui ont été prises. Toute perte de temps est évitée. En effet, le grand laboratoire aux analyses est divisé en six tables à essais, qui contiennent chacune tous les réactifs nécessaires et les instruments spéciaux à chaque genre de travail ou de recherches.

L'opérateur n'a qu'à se transporter d'une table à l'autre, au lieu d'y transporter son matériel.

C'est une économie de temps et une diminution de chances dans la détérioration des instruments. Il y a la table pour l'essai des engrais, pour l'analyse des terres, des eaux, des produits agricoles, etc.

En somme, chaque substance qui, suivant les prévisions, devra être fréquemment analysée, possède sa table ou sa fraction de table. Ce n'est pas tout. En vue d'un grand nombre d'analyses à faire par suite des conditions avantageuses offertes aux cultivateurs de la région, M. le directeur

a modifié quelques-unes des méthodes actuelles relatives aux analyses des engrais, des eaux, etc., méthodes qu'il a rendues beaucoup plus expéditives, sinon plus exactes. Alors qu'un chimiste exercé et habile arrive à grand'peine, dans les stations, à faire par jour 7 à 8 dosages d'azote, il pourra, au contraire, exécuter dans le même temps une trentaine de dosages à l'aide de la batterie azotimétrique imaginée par l'auteur et dont nous donnons le dessin (fig. 111).

Il en est à peu près de même pour la rapidité de l'analyse des eaux par la substitution de nouvelles méthodes de dosage volumétrique et gravivolumétrique aux procédés généralement suivis dans les autres stations.

En outre, M. Houzeau a su faire deux parts dans les travaux de la station : la part relative au travail technique, qui comprend l'essai des engrais et des produits agricoles et la part relative au travail scientifique ou de recherche, qui agrandit l'horizon des connaissances acquises.

C'est ainsi qu'après avoir assuré le service de la partie technique de la station, le directeur a utilisé les ressources mêmes du laboratoire pour résoudre un point important de l'analyse chimique agricole : le dosage pratique, c'est-à-dire rapide, de l'azote total contenu dans un engrais ou une substance agricole complexe contenant à la fois des matières organiques azotées, ammoniacales et nitriques.

Jusqu'ici, les stations ne disposaient pour ce dosage de l'azote total que de la méthode du chimiste français Dumas, méthode exigeant plusieurs heures et nécessitant de la part de l'opérateur une surveillance de tous les instants et une grande habileté dans les manipulations.

La nouvelle méthode de M. Houzeau fait disparaître ces inconvénients ; un opérateur ordinaire peut faire dans sa journée une trentaine de dosages d'azote total, comme s'il s'agissait de simples dosages d'ammoniaque ou d'azote organique.

C'est ainsi que, en moins de trois mois, et malgré d'importants changements apportés dans les appropriations primitives de la station, le directeur a pu mettre cet établissement scientifique à la disposition du public agricole.

M. Houzeau fait connaître ensuite les recherches auxquelles il s'est livré pour trouver une méthode susceptible de permettre le dosage rapide de l'azote total dans une substance organique. Ce n'est pas ici le lieu de rappeler les différentes méthodes dont on se sert pour doser l'azote, soit à l'état ammoniacal et organique soit à l'état nitrique. Il suffira de dire, pour faire apprécier le travail de M. Houzeau, que l'on n'était pas encore en possession d'une méthode permettant de faire rapidement le dosage de l'azote total. Le procédé indiqué par M. Guyard, et qui consiste à ajouter de l'acétate de soude à la chaux sodée pour transformer l'azote nitrique en ammoniaque, n'a donné que des résultats inexacts.

M. Houzeau, prenant la question à ce point, a imaginé d'ajouter à la chaux sodée un mélange, à poids égaux, d'acétate et d'hyposulfite de soude (1). Sous l'action de la chaleur, tout l'azote nitrique du produit qu'on veut analyser est transformé en ammoniaque. Entre les mains de M. Hou-

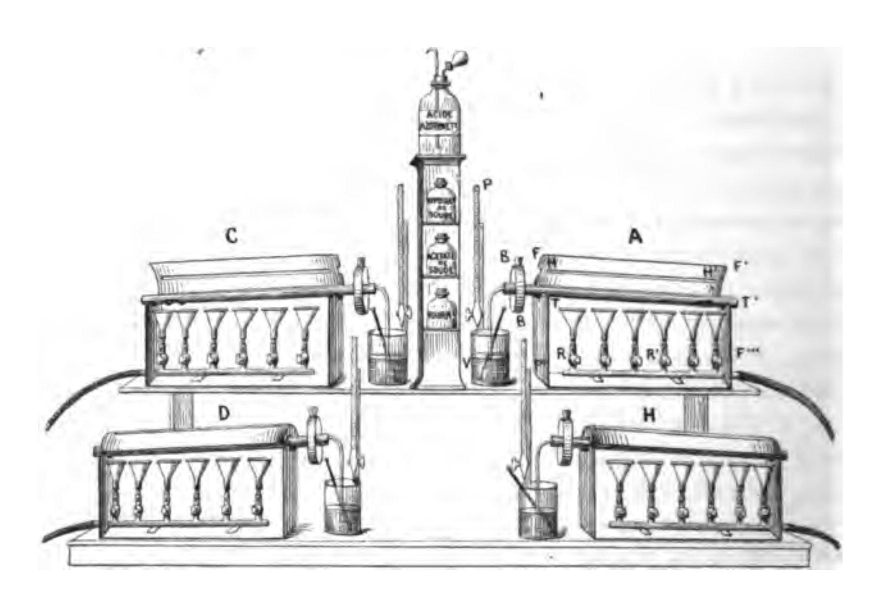


Fig. 111. — Batterie azotimétrique de M. Houzeau.

Légende de la batterie azotimétrique :

F F' F'' F''', fourneau de tôle galvanisée, avec toiture mobile F F', percée d'une fente H H'.

T T', tube à combustion en fer ou en verre. Quand il est en fer, il mesure 480 millimètres de longueur avec un diamètre intérieur de 16 millimètres.

Il est soudé à blanc à l'une de ses extrémités et se trouve incliné d'avant en arrière.

L'inclinaison doit être en sens inverse pour les tubes en verre. L'extrémité ouverte T, du tube en fer, traverse une boite en zinc remplie d'eau (130 centimètres cubes) et destinée à empêcher l'altération, par la chaleur, du bouchon en caoutchouc qui porte le tube à dégagement qui conduit le gaz ammoniac dans l'eau distillée (150 centimètres cubes), colorée par du tournesol, où le gaz se dissout instantanément. On le neutralise au fur et à mesure avec l'acide titré contenu dans la burette à robinet P, placée au-dessus du vase en verre V, d'une capacité de 200 centimètres cubes. Le grand volume de l'eau empêche son échauffement sensible.

La boite fixe en zinc B B est concave du côté où elle reçoit le tube abducteur en verre, afin de remplir le rôle d'un entonnoir évasé lors du chargement du tube en fer.

R R', petite rampe à gaz.

A et C, fourneaux dont la toiture est levée.

D et H, fourneaux dont la toiture est baissée.

(1) L'emploi de l'hyposulfite de soude a déjà été préconisé par M. Ruffle.

zeau, ce procédé a donné des résultats très satisfaisants; par exemple en soumettant du nitrate de soude chimiquement pur à l'analyse, il a dégagé tout l'azote sans aucune perte, en opérant dans des tubes à combustion en verre.

Pour permettre d'exécuter rapidement, dans les stations agronomiques, les dosages d'azote, M. Houzeau a construit ce qu'il appelle une *batterie azotimétrique*. C'est la réunion, dans un appareil, de quatre tubes à dosage d'azote. L'ammoniaque qui se dégage est recueillie dans de l'eau colorée par du tournesol : on suit le dégagement et on sature à mesure, à l'aide d'une pipette renfermant de l'acide sulfurique ou oxalique (1) dont le titre est tel qu'une division correspond à 1 milligramme d'azote; en lisant le nombre de divisions employées, on a immédiatement le titre de l'engrais. C'est une transformation de l'ancien azotimètre de M. Houzeau. Avec la batterie azotimétrique, l'habile chimiste estime qu'on peut faire environ trente dosages par jour.

La station de Rouen possède encore trois grands appareils d'un emploi général dans les laboratoires, et qui, au point de vue pratique, ont été fort avantageusement modifiés par M. Houzeau. Ce sont :

1° Le four à incinération dont la sole peut être, à volonté, portée simultanément à des températures diverses et dont les dimensions permettent de calciner un grand nombre de capsules de toutes dimensions et d'obtenir rapidement les cendres d'une botte de fourrage;

2° L'alambic à eau distillée, chauffé au gaz, faisant en même temps office d'étuve de Gay-Lussac, et donnant, suivant les besoins, de l'eau entièrement privée d'ammoniaque ou de l'eau distillée ordinaire;

3° Le gazomètre à oxygène servant à la fois de cuve pneumatique et d'aspirateur.

On sait que les gazomètres de Mitscherlisch et de Regnault exigent sans cesse une manipulation d'eau. C'est pour éviter cet inconvénient que l'auteur a imaginé un gazomètre dont la cuvette supérieure est assez spacieuse pour recevoir la totalité du contenu liquide du gazomètre proprement dit.

(1) Il ne faut pas oublier que l'acide oxalique titré perd de son titre lorsqu'il est conservé dans des flacons en vidange. Pour ce motif, on doit, d'après M. Houzeau, le conserver dans une série de petits flacons de 50 à 100 centimètres cubes entièrement pleins, ou, lorsque le flacon est en vidange, y verser un morceau de camphre, qui retarde beaucoup l'altération. C'est ainsi que M. Houzeau empêche les moisissures dans les flacons de citrate d'ammoniaque.

M. Henry SAGNIER

Secrétaire de la rédaction du *Journal de l'Agriculture*.

LA LAITERIE DE LA FERME DE LONGUERUE

Compte rendu de l'excursion spéciale de la dixième section.

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 20 août 1883* —

La laiterie est depuis longtemps une des principales richesses de la Normandie ; la transformation du lait en beurre et en fromages de diverses sortes y a atteint une perfection qu'accuse la valeur marchande de ces produits. Depuis quelques années, l'attention des agriculteurs s'est portée de plus en plus sur la production des fourrages et celle des animaux domestiques. Le département de la Seine-Inférieure, dans beaucoup de ses parties, n'avait pas pris, principalement à cause de la nature de son sol, dans la production herbagère, une place aussi importante que le reste de la Normandie ; mais depuis vingt ans, et particulièrement dans les six dernières années, un mouvement accentué s'est prononcé : partout on voit de nouveaux pâturages en formation. L'enherbement s'y fait facilement ; mais il faut plusieurs années pour que les graminées spéciales et le petit trèfle, qui font le fond des herbages normands, aient pris le dessus sur les autres plantes. Il a été donné à la section d'agronomie de constater ce mouvement dans l'excursion que la Société centrale d'agriculture de la Seine-Inférieure, sur l'initiative de M. Fortier, lui a permis de faire à la ferme laitière de M. de la Londe, au château de Longuerue, petite commune du canton de Buchy.

Cette excursion avait, d'ailleurs, pour but d'étudier l'installation de la nouvelle laiterie que M. de la Londe a établie récemment, d'après le système danois. On sait que, pendant que nous restions confinés dans les anciens procédés de fabrication du beurre qui exigent à la fois beaucoup de temps et beaucoup de main-d'œuvre, les agriculteurs des pays septentrionaux ont imaginé des méthodes qui ont accéléré, dans des proportions très remarquables, la fabrication du beurre, tout en en maintenant la qualité, et même, disent-ils, en l'augmentant. Le résultat a été que la production et le commerce des beurres danois ont pris une très grande extension, et que, sur les marchés anglais, ils ont fait et ils font une concurrence très vive à nos beurres normands, souvent même avec succès.

Les procédés de fabrication qui sont aujourd'hui adoptés en Danemark ont été souvent décrits ; mais leur emploi, en France, ne remonte guère qu'à l'année 1882. La première laiterie danoise a été installée, dans le Vexin, à Vesly, près de Gisors, par M. Baquet, agriculteur actif, qui est allé sur les lieux se rendre compte de tous les détails de la fabrication du beurre. Les appareils dont il se sert lui ont été fournis par M. Pilter. La deuxième laiterie

de ce genre a été celle de Longuerue, établie par M. de la Londe. Il y en a une dizaine d'autres, qui fonctionnent depuis quelques mois.

Les pratiques de la laiterie danoise se réduisent à deux caractères principaux : accélération du travail, propreté méticuleuse dans toutes les opérations. Pour obtenir ce double résultat, un matériel spécial a été construit. Ce matériel sert d'une part à l'écrémage du lait, et d'autre part à la fabrication du beurre.

Pour l'écrémage du lait, on a adopté d'abord le procédé d'écrémage par le froid, du docteur Schwarz. A ce système se substitue de plus en plus l'écrémage par les turbines ou appareils centrifuges; c'est celui qui est le plus adopté aujourd'hui chez nous. On compte plus de 150 turbines de Laval disséminées dans les laiteries de toutes les parties de la France : nous en avons vu aux environs de Paris, à Bordeaux, etc., fonctionnant dans des laiteries dont les spéculations sont les plus variées; c'est celle que nous retrouvons chez M. de la Londe. — La turbine de Laval est un vrai bijou de mécanique; elle tient peu de place, sa hauteur ne dépassant pas un mètre, et sa largeur 40 centimètres. Dans un vase semi-cylindrique sont posées deux calottes, se recouvrant l'une l'autre. Ces calottes sont fixes, tandis que le vase tourne sur son axe avec une grande rapidité. Le lait est introduit par un tuyau central. Sous l'action de la force centrifuge, développée par le mouvement de rotation, le lait se partage en deux parties : le lait maigre, plus lourd, est projeté vers la circonférence, tandis que la crème, qui est plus légère, s'amasse autour de l'axe. Comme le lait naturel arrive sans interruption, le lait maigre est chassé, à la circonférence, dans un tuyau qui débouche dans la première chambre, d'où il s'écoule au dehors par un orifice latéral. Quant à la crème, elle remonte par un tube concentrique au tuyau central d'approvisionnement, et arrive dans la deuxième chambre, d'où elle s'échappe au dehors. La crème et le lait maigre sont donc absolument séparés et recueillis à part. L'appareil est très simple; l'important est que la turbine tourne à raison de 5,000 à 6,000 tours par minute. On obtient ce résultat, en la faisant mouvoir soit par une petite machine à vapeur, soit par un manège. Chez M. de la Londe, deux turbines travaillent simultanément, elles écrèment chacune environ 200 litres de lait à l'heure. On peut écrémer le lait aussitôt après la traite. Le travail est continu et se fait sans interruption, tant qu'on fournit du lait à la turbine.

La crème, recueillie dans de grands vases, est portée dans une pièce froide, où elle séjourne pendant vingt-quatre heures. Le beurre fabriqué avec la crème qui vient d'être séparée n'a pas d'arome; cet intervalle de temps est nécessaire pour que l'arome se développe dans la crème. Le lendemain matin, on fabrique le beurre. Le matériel de fabrication comprend cinq appareils : une baratte, une auge, une table en forme de boîte, un malaxeur et un moule à beurre. Tous ces appareils sont réunis dans la même salle.

La baratte danoise affecte la forme d'un tronc de cône vertical. A travers le couvercle passe un axe tournant, muni de palettes; c'est par ces palettes que la crème est battue. La baratte est portée, vers son milieu, par deux tourillons sur lesquels elle peut basculer. Les palettes, dans les grandes barattes, comme celle de Longuerue, qui renferme 140 litres de crème, sont mues par la machine à vapeur qui fait marcher l'écrémeuse. Le barattage dure environ quarante-cinq minutes. On surveille l'opération, en soulevant de temps en temps le couvercle.

Lorsque le barattage est achevé, on injecte, dans la méthode danoise, un peu de petit-lait dans la baratte, afin de réunir en masse les petits grumeaux de beurre. Les fermières normandes ont, au contraire, l'habitude de laver le beurre à grande eau, c'est ce qui se pratique à Longuerue. M. de la Londe avait commencé par adopter, d'une manière complète, la méthode danoise; mais, au commencement de l'été, il remarqua que le beurre mal lavé se malaxait mal, à cause de son état de mollesse, et qu'il se vendait moins bien; il revint donc à l'eau, et il s'en est bien trouvé.

On fait basculer la baratte pour faire tomber le beurre dans un tamis placé au-dessus d'un seau. De là, on le transporte dans une auge allongée en bois de hêtre, dont le fond est percé d'une ouverture pour l'égouttage du petit-lait. La fermière prend des spatules en bois légèrement cannelées, elle frappe et pétrit le beurre et en fait des boules de la grosseur de deux poings, qu'elle aligne sur la table à rebords placée près de l'auge. Là, le beurre se raffermit pendant quelques minutes. En hiver, ce raffermissement se fait naturellement sous l'influence d'une basse température; en été, il en est autrement. Aussi, en Danemark, on fait des provisions de glace, et on s'en sert pour placer le beurre dans une atmosphère refroidie. A cet effet, sur les rebords de la table qui porte les boulettes de beurre, on place une deuxième boite dans laquelle on met quelques morceaux de glace; par dessus, on met une troisième boîte renfermant du beurre, et on y superpose une autre boite renfermant de la glace. Au bout d'un temps qui varie avec la température ambiante, le beurre est raffermi et peut être malaxé. En France, on devra adopter ce système. Pour avoir de la glace, on peut conserver celle de l'hiver dans des glacières, ou bien en fabriquer avec une petite machine Carré que la machine à vapeur mettra en mouvement, ou bien encore en acheter; en Normandie, on peut se procurer de la glace de Norvège, à Dieppe ou à Fécamp, à 5 ou 6 francs les 100 kilogrammes.

Le but du malaxage est d'enlever complètement le petit-lait qui reste dans le beurre. Le malaxeur consiste en une table circulaire en hêtre, tournant sur son axe sous l'action d'une manivelle qui engrène une couronne dentée fixée sur la circonférence de la table. Cette manivelle fait tourner aussi un levier à ailettes fixé sur la table. Pendant qu'une servante tourne la manivelle, la fermière jette une motte de beurre sur la table; cette motte est saisie par les ailettes, comprimée et aplatie; le petit-lait sort et tombe par une gouttière dans un seau placé sous la table. On fait passer le beurre plusieurs fois jusqu'à ce qu'il n'en sorte plus de petit-lait.

Le travail est achevé; il n'y a plus qu'à mettre le beurre en moule pour faire la motte qu'on doit porter au marché. Ajoutons que, dans toutes les opérations, on ne touche le beurre qu'avec les spatules en buis dont nous avons parlé, et que le contact des mains de la fermière et de la servante est absolument proscrit.

Le lait écrémé qui sort de la turbine sert à faire des fromages : on le met immédiatement en présure; puis on moule le caillé. Chez M. de la Londe, on en fait des bondons et des malakoffs, mais ce sont des fromages extrêmement maigres. Les résidus de la fromagerie servent à nourrir les porcs.

Quels sont les résultats de cette transformation des procédés de la laiterie? On fait du beurre tout aussi bon, plus vite et à moins de frais. Mais, pour que l'opération réussisse, il faut travailler de grandes quantités de lait. Dans les deux fermes que nous connaissons, on écrème chaque jour : à Vesly, chez

M. Baquet, 1 500 à 1 600 litres de lait; à Longuerue, chez M. de la Londe, environ 800 litres. Ces agriculteurs n'ont pas des étables suffisantes pour avoir cette énorme quantité de lait, mais ils en achètent autour d'eux, en le payant au prix correspondant à celui que payerait le beurre. Le producteur a autant de bénéfices, et il est débarrassé du travail de la fabrication. L'association apparaît donc ici comme le facteur indispensable du progrès dans la laiterie C'est d'ailleurs ce qui se pratique en Danemark, où les petits cultivateurs s'associent pour faire leur beurre en commun. La fromagerie a donné, en France, de nombreux exemples de succès par l'association dans les fromageries ou fruitières de la Franche-Comté, des Alpes, et plus récemment des Pyrénées. L'association pour la fabrication du beurre donnera certainement des résultats aussi heureux. Toutefois, si l'on emploie, pour l'écrémage, la méthode du froid, au lieu de la turbine centrifuge, on peut monter une laiterie pour une étable de dix à douze vaches, moyennant une dépense qui ne dépasserait pas 800 à 1 000 francs; les frais sont donc beaucoup moins élevés, et cette opération est à la portée d'un grand nombre d'agriculteurs.

M. SCHMITT

Professeur aux Facultés libres des sciences et de médecine de Lille.

ANALYSE DU BEURRE

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 22 août 1883* —

M. Schmitt expose les procédés qu'il a suivis pour reconnaître si un beurre soumis à l'analyse a été ou non falsifié par une addition d'oléomargarine.

La méthode qu'il emploie n'est au fond qu'une modification de celle indiquée, il y a déjà plusieurs années, par M. Lechartier (1). M. Schmitt prend une petite quantité de beurre, saponifie, puis décompose le savon formé par de l'acide phosphorique et distille de façon à recueillir les acides volatils qui existent toujours dans le beurre et font défaut dans l'oléomargarine; les acides volatils distillés sont dosés au moyen d'une liqueur titrée de potasse; ce procédé, appliqué à du beurre pur, a montré qu'il renferme 5 p. 100 environ d'acides volatils. On conçoit, d'après cela, qu'on peut déduire de la quantité d'acides volatils extraits la proportion de beurre pur que contient l'échantillon.

(1) *Annales agronomiques*, t. I, p. 456.

M. LECHARTIER

Professeur à la Faculté des sciences de Rennes, Directeur de la Station agronomique d'Ille-et-Vilaine.

SUR LA VÉGÉTATION DU SARRASIN (1)

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 22 août 1883* —

M. Lechartier montre à quelles causes il faut attribuer les divergences de composition qu'on observe dans la paille de sarrasin ; cette plante subit des variations dues à l'influence de la saison et à l'abondance plus ou moins grande des matières alimentaires que le sol lui fournit, mais aussi à son mode particulier de végétation.

Tandis que dans les céréales, telles que le blé ou l'avoine, aussitôt que la floraison a eu lieu, les principes contenus dans la tige se dirigent vers les ovules fécondés et qu'ainsi les organes foliacés s'appauvrissent régulièrement, dans le sarrasin les choses se passent moins simplement : la floraison est successive, la plante porte à la fois des fleurs, des graines mûres et des feuilles en pleine activité, et la composition de la paille varie naturellement avec la proportion relative de ces divers organes. Dans le sarrasin, le poids de la paille comparé à celui du grain varie d'une année à l'autre et même d'un champ à l'autre dans des proportions considérables, suivant la nature du terrain et l'époque des semis. Tandis que la graine se rapproche toujours, par la composition, de celles des céréales, la paille peut devenir l'analogue des plantes fourragères qu'on coupe en pleine floraison.

M. P.-P. DEHÉRAIN

Professeur au Muséum d'histoire naturelle et à l'École de Grignon.

DE L'ÉPUISEMENT DES TERRES PAR LA CULTURE

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 22 août 1883* —

M. Dehérain rappelle qu'il existe nombre de terres qui n'ont plus aujourd'hui la fertilité dont elles jouissaient jadis ; telles sont les plaines que parcourent le Tigre et l'Euphrate, la Judée, la Sicile et notre Algérie, et il cherche à quelles causes on

(1) Le mémoire *in extenso* a paru dans les *Annales agronomiques*, t. VI, p. 149, et t. VII, p. 378.

peut attribuer leur stérilité actuelle. Cette recherche est loin d'être oiseuse, car il est intéressant de savoir si le système de culture que nous suivons actuellement est de nature à maintenir la fertilité de nos terres d'Europe, ou si au contraire nous devons assister à un épuisement graduel qui les conduira à une complète stérilité.

On a très souvent pensé que la stérilité était due à l'épuisement du sol en acide phosphorique et en potasse. M. Dehérain rappelle à ce sujet que la seule cause des pertes de ces deux substances est l'assimilation par les végétaux, car on ne trouve ni l'une ni l'autre de ces deux matières dans les eaux de drainage, elles sont bien retenues par la terre arable; or, les quantités d'acide phosphorique et de potasse prélevées par les récoltes sont relativement minimes, elles s'élèvent à une cinquantaine de kilos par hectare et par an pour de bonnes récoltes de céréales, et les analyses exécutées sur la plupart de nos sols cultivés par MM. de Gasparin, Schlœsing et l'auteur, montrent qu'habituellement nos sols renferment des réserves telles qu'il n'y a aucun danger pour l'avenir. Les craintes au sujet de l'épuisement du sol en aliments minéraux sont d'autant plus vaines qu'on a trouvé d'immenses gisements de phosphates en France, en Angleterre, en Espagne et en Russie : qu'en outre, les eaux de la mer et le gisement de Stassfurth peuvent fournir à la culture des quantités indéfinies de potasse si le besoin s'en faisait sentir.

M. Dehérain n'hésite pas à dire que, à ses yeux, l'emploi de ces deux substances est aujourd'hui exagéré; il combat la doctrine de la restitution absolue telle qu'elle a été professée par Liebig, il pense que les engrais ne doivent être employés que là où ils déterminent un supplément de récoltes suffisant pour payer et au delà la dépense qu'ils occasionnent.

Il ne paraît pas, au reste, que le manque de potasse et d'acide phosphorique soit la cause de la stérilité actuelle des terres anciennement cultivées, car les essais d'engrais chimiques qui ont été faits en Algérie n'ont en général fourni que des résultats peu avantageux.

De tous les aliments que le sol fournit aux plantes, les plus importants sont les aliments azotés. Or, ceux-ci sont soumis à des causes de déperdition autrement puissantes que les prélèvements des récoltes; en effet, sous l'influence du ferment nitrique, la matière azotée passe à l'état de nitrates, qui, n'étant pas retenus par la terre arable, comme l'acide phosphorique et la potasse, se retrouvent en quantité notable dans les eaux de drainage; le ferment nitrique est *aérobie*, il lui faut de l'air pour métamorphoser les sels ammoniacaux ou les matières azotées en nitrates, aussi fonctionne-t-il d'autant plus énergiquement que le sol est mieux aéré, qu'il est labouré plus fréquemment; M. Dehérain a reconnu qu'en sept ans, des terres de Grignon, travaillées chaque année à la charrue pour porter du maïs fourrage ou des pommes de terre et du blé, avaient perdu un quart de l'azote combiné qu'elles renfermaient.

Il n'en est plus ainsi dans les terres maintenues en prairies : la quantité d'azote qu'elles contiennent, au lieu de diminuer comme dans les terres labourées, reste stationnaire ou même augmente légèrement; de là, la richesse en azote des sols de prairie, constatée par tous les observateurs. On voit déjà que la culture continue des céréales est une cause d'épuisement du sol, non pas tant à cause des prélèvements des récoltes que par suite de la transformation de la matière azotée en nitrates entraînés dans le sous-sol, transformation provoquée par la nécessité des labours fréquents: on comprend dès lors comment le sol de la Sicile, par exemple, qui, pendant des siècles, a porté le blé qui servait à l'ali-

mentation de Rome, ait pu perdre l'azote combiné qu'il renfermait à l'origine.

L'aération continuelle du sol par les labours présente encore un autre danger: elle détermine la combustion de l'humus; dans les expériences de culture continue du maïs ou des pommes de terre et du blé, exécutées à Grignon, M. Dehérain a reconnu qu'en sept ans le carbone des matières organiques avait baissé de près des deux tiers; or, cette matière organique, qui se détruit si rapidement, possède une propriété éminemment précieuse, elle se gonfle d'eau comme une éponge pendant la pluie et permet à la terre qui la renferme de résister à la sécheresse. La sécheresse est, en effet, le plus grand ennemi de la plante; l'auteur rappelle qu'en une heure d'exposition au soleil une feuille perd un poids d'eau égal au sien, qu'une plante herbacée qui, à la fin de sa vie, a élaboré un kilogramme de matière sèche, a fait circuler dans ses tissus de 250 à 300 kilogrammes d'eau.

La véritable cause d'épuisement des terres arables très longtemps cultivées en céréales est donc, d'après M. Dehérain, la perte d'azote par nitrification, la destruction de l'humus par oxydation. Ces terres deviennent ainsi incapables de retenir l'eau et de résister à la sécheresse; celle-ci est, au reste, d'autant plus à craindre que la stérilité des terres anciennement cultivées conduit les habitants à chercher des terres neuves et par suite à défricher les forêts; c'est ce qui est arrivé en Algérie, presque entièrement déboisée aujourd'hui; or, la forêt exerce sur l'abondance de la pluie une influence marquée et un pays dépouillé de bois reçoit une quantité de pluie bien inférieure à celle d'un pays couvert de forêts.

Appliquant les considérations précédentes à l'Algérie, M. Dehérain arrive à cette conclusion que, pour rendre aux sols actuellement stériles de notre France africaine leur fertilité passée, il suffit de leur donner de l'eau. En exécutant des barrages dans les montagnes de façon à utiliser toutes les eaux disponibles, on pourra créer des prairies et reconstituer l'humus; si quelques engrais artificiels sont nécessaires, le marché est largement approvisionné et rien ne sera plus facile que de les acquérir. Enfin, en reboisant, on augmentera la quantité d'eau de pluie et on fera une œuvre infiniment plus utile qu'en dépensant des millions à construire des villages, comme il semble que veuille le faire l'administration algérienne.

14e Section

GÉOGRAPHIE

Président d'honneur. . . .	M. VENUKOFF, major général russe en retraite.
Président	M. le général PARMENTIER, membre du Comité des fortifications.
Vice-Président.	M. GRAVIER, secrétaire général de la Société normande de géographie.
Secrétaires	MM. JACKSON, archiviste de la Société de géographie.
	LEFEBVRE.

M. le Colonel F. PERRIER

Membre de l'Institut et du Bureau des longitudes.

LA CARTE DE L'ALGÉRIE

— Séance du 17 août 1883 —

Le colonel Perrier, présentant à la section de Géographie les premières feuilles de la carte topographique régulière de l'Algérie, à l'échelle de 1/50000, s'exprime en ces termes :

Cinquante feuilles de cette carte sont levées sur le terrain et les minutes des travaux exécutés par les officiers sont déjà entre les mains des dessinateurs et graveurs du dépôt de la guerre, pour être bientôt reproduites et livrées au public.

La carte entière comprendra, pour la région du Tell seulement, environ deux cents feuilles ; elle paraîtra par livraisons de six feuilles chacune et sera terminée en dix ans.

C'est là une œuvre considérable, originale, qui s'accomplit sous ma di-

rection et sur laquelle je vous demande la permission d'appeler un instant votre bienveillante attention.

L'idée de faire une carte d'Algérie est contemporaine de la conquête même. A peine installés à Alger, en 1830, les ingénieurs géographes du corps expéditionnaire mesurent, vers l'embouchure de l'Harrach, une base de 5 016 mètres qui sert de côté de départ à la première triangulation du territoire d'Alger; en même temps, ils déterminent la latitude, la longitude et l'azimut d'une direction : d'abord à l'observatoire du bureau topographique de la rue de la Fonderie, ensuite au phare même. Les années suivantes, attachés comme géodésiens topographes aux colonnes expéditionnaires, et renforcés par des officiers d'état-major, ils recoupent tous les points remarquables de la plaine de la Métidja, les crêtes du Sahel, celle du petit Atlas, et même quelques points des territoires de Milianah et de Médéah, levant à la boussole les espaces parcourus et ceux qu'on occupait d'une manière définitive, à mesure que les colonnes pénétraient ou prenaient racine dans l'intérieur des terres. — La triangulation s'étendait ainsi de proche en proche et, avec elle, les levés topographiques, à toute la province d'Alger.

Des opérations analogues de triangulation et de levés sont exécutées, à partir de 1838, dans la province de Constantine et, à partir de 1844, dans la province d'Oran. Et ce n'est qu'en 1854 que les travaux exécutés dans les trois provinces se rejoignent entre eux.

La triangulation s'étend alors d'une manière à peu près continue des frontières du Maroc à celles de la Tunisie: quoique bien imparfaite, elle permet cependant d'obtenir, avec une exactitude suffisante, les positions géographiques des principaux points de l'Algérie et de raccorder entre eux les levés ou itinéraires exécutés dans les trois provinces.

A l'aide de cet ensemble de travaux accomplis dans des circonstances difficiles, et qui ne pouvaient, par cela même, remplir les conditions de haute précision requises dans des opérations régulières, le dépôt de la guerre a pu confectionner un certain nombre de cartes qui ont été fort utiles aux officiers, aux voyageurs et aux ingénieurs et constituent encore à l'heure actuelle les seuls documents originaux sérieux que nous possédions sur la topographie du sol algérien.

Les cartes, toutefois, à peine terminées, étaient reconnues insuffisantes. L'occupation, en effet, étant désormais définitive, la colonisation s'implantait rapidement dans le Tell et jusque dans la région des hauts plateaux; les travaux publics, routes, chemins de fer, ports, barrages, etc., prenaient une extension considérable et il devenait urgent, pour satisfaire aux légitimes exigences des divers services, de construire une carte topographique à grande échelle de la colonie.

C'est en 1851 seulement que le dépôt de la guerre put songer à doter

l'Algérie d'une carte semblable à la carte de France, formée par des levés réguliers et assise sur une triangulation de haute précision.

J'ai déjà fait connaître à l'association l'ensemble des travaux géodésiques du premier ordre exécutés dans le Tell algérien : trois bases mesurées : à Blidah (1854), à Bone (1866), à Oran (1867); une grande chaîne de cent triangles courant de l'ouest à l'est entre la Tunisie et le Maroc, déterminée de 1859 à 1868; des positions géographiques fondamentales déterminées directement : à Alger (1874), à Bone et à Nemours en 1876; tous les éléments de la chaîne, longueurs des côtés, altitudes des sommets, positions en longitude et latitude, calculés en partant d'Alger et vérifiés par des observations directes aux deux extrémités.

Sur cette chaîne considérée comme formant l'ossature géodésique du Tell algérien, est venue se greffer la triangulation secondaire, entreprise à partir de 1864, poussée activement jusqu'en 1870, puis interrompue et reprise après la guerre, qui s'exécute encore en ce moment même aux deux confins de l'Algérie, couvrant déjà d'un réseau continu de triangles les quatre cinquièmes de la surface totale du Tell, et au cours de laquelle ont été ou sont recoupés les points topographiques remarquables du sol, koubas, églises, fermes, pics, etc.

Les premiers levés topographiques réguliers exécutés en Algérie remontent à l'année 1867. Continués pendant les années suivantes, ils furent brusquement interrompus en 1870, et ce n'est qu'en 1879 qu'ils ont pu être entrepris à nouveau et cette fois d'après un plan systématique bien étudié, avec des moyens d'action, personnel et matériel, proportionnés à l'importance de l'œuvre à accomplir.

Tous les ans, vers les premiers jours de novembre, soixante officiers, capitaines, lieutenants ou sous-lieutenants de toutes armes, sont convoqués à Paris, au dépôt de la guerre, pour y recevoir des instructions spéciales. Ils sont aussitôt répartis en douze brigades, à raison de cinq officiers par brigade et quatre brigades par province. Chaque brigade est dirigée par un officier du grade de chef de bataillon ou capitaine. Un lieutenant-colonel est chargé de contrôler les opérations et de leur imprimer l'homogénéité qui est indispensable.

Chaque officier reçoit une feuille de projection, sur laquelle sont tracés, points par points, de décigrade en décigrade, les méridiens et les parallèles de la région qu'il doit lever et c'est sur cette feuille qu'il place, à l'aide du compas de proportion, les points qui lui sont donnés par leurs coordonnés en latitude et longitude.

La projection adoptée est la même que celle de la carte de France, projection à développement conique du colonel Bonne (si improprement appelée Flamsteed modifiée). C'est la projection véritablement française que nous avons tenu à conserver et qui convient remarquablement à l'Algérie.

En jetant les yeux sur une carte générale de notre colonie, on voit que l'Algérie forme comme une bande relativement étroite dont la profondeur maxima dans le sens nord-sud est de 400 kilomètres environ, entre les parallèles de 41 et de 37 grades et qui s'étend, au contraire, dans le sens est-ouest sur une amplitude voisine de 13 grades.

Si donc on imagine le cône circonscrit à l'ellipsoïde terrestre le long du parallèle moyen de $\frac{41+37}{2}$ ou 39 grades, la surface de ce cône se confondra très sensiblement, pour toute l'Algérie, avec celle de la terre même et pourra être substituée à celle-ci pour être ensuite développée sur un plan. Ce parallèle de 39 grades est le parallèle principal ou central de notre carte, et pour méridien principal nous avons conservé le méridien de Paris, qui coupe le massif du Djebel Chenoua à 13 kilomètres à l'est de Cherchell et à 66 kilomètres à l'ouest d'Alger, et qui peut aussi devenir un jour véritablement central, si la carte est jamais prolongée vers l'Occident.

En adoptant les valeurs suivantes pour les dimensions de l'ellipsoïde terrestre (valeurs de Clarke), savoir :

$$\frac{1}{2}\text{ grand axe } a = 6378253 \text{ mètres}$$

$$\frac{1}{2}\text{ petit axe } b = 6356518 \quad \text{id.}$$

d'où :

$$\text{aplatissement} = \frac{a-b}{a} = d = \frac{1}{293,5}$$

on trouve pour le rayon du développement du cône circonscrit et tangent à la terre le long du parallèle de 39 grades, ou rayon principal de la carte :

$$\text{N cotg L} = \text{R} = 9\,585\,561 \text{ mètres}$$

soit à l'échelle de 1/50000

$$r = 191^{\text{m}},7$$

A l'aide des formules connues, on a calculé, de décigrade en décigrade, pour toute l'étendue de la carte, c'est-à-dire 4 grades en latitude et 7 grades en longitude, les longueurs des arcs de méridiens et de parallèles, ainsi que des tables qui permettent d'obtenir, par interpolation, les coordonnées rectangulaires, par rapport aux axes principaux (méridienne et perpendiculaire) des points géodésiques dont les longitudes et les latitudes sont connues. Ces tables, analogues aux tables de Plessis qui ont servi pour la carte de France, constituent un travail considérable ; elles seront prochainement publiées *in extenso*.

Dans la carte d'Algérie, les surfaces sont rigoureusement conservées ;

les longueurs ne subissent aucune altération dans le sens des parallèles, ni le long du méridien principal. Quant à la déformation, ou altération des angles, elle est tout à fait insensible, même aux extrémités de la carte, puisqu'au bord nord-est, où elle est maxima, elle ne dépasse pas 18 minutes centésimales (soit 9'43" sexag.) Notre mode de développement est donc à peu près irréprochable, puisqu'il conserve à la fois les surfaces, les angles et par suite les longueurs et qu'il pourra plus tard sans doute être maintenu sans déformation appréciable aux régions limitrophes du ponant ou du levant.

Les levés sont exécutés sur le terrain à l'échelle de 1/40000 pour être ensuite réduits à l'échelle de 1/50000 dans la rédaction définitive et la publication de la carte.

Quand un terrain a été déjà l'objet de levés planimétriques antérieurs exécutés par les services topographiques civils de la colonie, le topographe militaire reçoit à Paris une réduction au 1/40000 de ces levés (cadastre, levés généraux, sénatus-consulte) ; les levés du sénatus-consulte ne donnent que les grandes lignes de la planimétrie, les noms des tribus, douars, oueds, etc., ils constituent un bon renseignement, mais trop inexact pour pouvoir être employé par les topographes. Au contraire, les levés généraux et le cadastre fournissent une planimétrie excellente sur laquelle ceux-ci peuvent appuyer généralement leurs travaux d'une manière sûre. Mais ce n'est pas là le cas le plus fréquent : certaines régions, même voisines de la mer, n'ont pas été reconnues jusqu'ici, et là tout est à faire, planimétrie et nivellement, et le topographe n'emporte pas d'autre renseignement que la position et l'altitude de ses points géodésiques.

Chaque officier est pourvu d'une boussole à éclimètre avec ses accessoires et d'un baromètre anéroïde : il doit lever une superficie de 130 kilomètres carrés en moyenne, les chefs de brigade sont pourvus d'une planchette et d'une alidade nivelatrice.

Que le levé se rapporte à un terrain cadastré ou non, une reconnaissance préliminaire est toujours nécessaire pour rechercher les points géodésiques, les reconstruire s'ils sont détruits, en élever de nouveaux sur les points saillants du sol, et former ainsi avec la planchette ou l'éclimètre, comme un quatrième réseau géodésique à mailles bien serrées.

Le levé définitif comporte : le complétage ou les corrections de la planimétrie, et le nivellement, qui se fait à l'aide de l'éclimètre et, dans quelques cas particuliers, pour les cols, les fonds de vallée, les endroits couverts à l'aide du baromètre anéroïde.

Quand les levés sur le terrain sont terminés, les officiers de chaque brigade sont réunis par leur chef sur un point central du terrain qui présente les ressources nécessaires au campement commode de toute la

brigade, et l'on procède, sous la direction et le contrôle du chef, à la mise au net de la planimétrie, à l'étude et au tracé définitif des courbes de niveau, ainsi qu'à la rédaction d'un mémoire statistique et descriptif. Ce mémoire contient des renseignements aussi complets que possible sur l'aspect général du pays, son orographie, ses richesses végétales ou minéralogiques, ses cultures; sur la description des côtes, le régime des eaux, la nature des voies de communication, le chiffre de la population, les races, les langues, les religions, etc.

Un mémoire spécial est consacré à la description, accompagnée de croquis, des ruines mégalithiques, phéniciennes, romaines, espagnoles ou arabes qu'on a pu relever sur le terrain.

Enfin, si un officier a découvert une inscription importante, il doit en faire l'estampage et le rapporter à Paris.

Dans les travaux relatifs à la carte de France, les courbes de niveau étaient simplement considérées comme les directrices des hachures tracées suivant les lignes de plus grande pente, et n'étaient pas reproduites sur la minute définitive. La confection de ces hachures était laborieuse et délicate, et absorbait toute la saison d'hiver.

Il est vrai qu'elles permettaient d'accentuer certains mouvements du sol et produisaient, par l'intensité plus ou moins grande de la teinte, un effet plastique saisissant, comparable à l'effet réel de la nature, effet que les courbes seules sont impuissantes à donner. Mais elles présentaient l'immense inconvénient d'entraîner dans les opérations de la gravure, surtout avec le cuivre, des lenteurs et un accroissement de dépenses considérable.

C'est pourquoi, dans la carte de l'Algérie, nous les avons supprimées; le topographe ne construit plus que les courbes et j'indiquerai tout à l'heure comment nous avons pu obtenir, d'une manière rapide, simple et peu dispendieuse, l'effet plastique sans lequel une carte topographique ressemble fort à une carte plate.

Sur notre carte, du reste, comme sur la carte de France, les cotes seules constituent des données précises. Nos courbes ne sont pas, comme dans les levés à grande échelle, filées par points et ne reproduisent pas mathématiquement toutes les formes du sol, les accidents secondaires, ou les ondulations légères, qu'il est impossible d'exprimer à l'échelle ordinaire d'un levé topographique. C'est en combinant les cotes des points principaux avec les formes du sol qu'il a dessinées, de visu, sur le terrain en le parcourant ou le contemplant sous ses divers aspects, que le topographe construit ses courbes, et celles-ci ne sauraient, en conséquence, être considérées comme offrant une représentation, pied à pied, du sol, mais seulement comme une étude très approchée ou, plus exactement, comme étant les sections équidistantes, de 10 mètres en 10 mètres, d'une surface enveloppe ayant un contact intime avec la surface de la terre.

L'orthographe des noms est l'objet de soins tout particuliers; les topographes doivent, pour éviter des erreurs grossières, demander ces noms à des Arabes du voisinage, les écrire eux-mêmes en français, en tâchant de reproduire le mieux possible la prononciation arabe ou kabyle, et les faire écrire ensuite, à côté, en caractères arabes, par des indigènes lettrés. Les noms sont l'objet, plus tard, d'un premier contrôle de la part des officiers ou interprètes du chef-lieu de cercle ou de la subdivision, et enfin, lorsque le calque des écritures est terminé, il est soumis à un interprète principal de l'armée, qui opère une dernière révision, en se conformant, pour l'orthographe des noms, au vocabulaire de MM. de Slane et Gabeau.

Lorsque les minutes des levés sont remises au service du dessin, elles sont d'abord découpées et assemblées en feuilles; les dessinateurs font ensuite des calques complets de ces minutes, qui permettent d'obtenir, par les procédés connus de la photozincographie, à l'échelle de 1/50,000, une maquette sur zinc, d'où l'on tire enfin, pour guider le travail du graveur, autant de faux décalques que la carte comporte de couleurs.

Chaque feuille publiée est limitée par un cadre de 64 centimètres de base sur 40 de hauteur; elle correspond, dans la nature, à un rectangle de 32 kilomètres sur 20 et embrasse, par conséquent, une superficie de 640 kilomètres carrés, soit, pour fixer les idées exactement, le quart de la superficie d'une feuille de la carte de France au 1/80,000. — Le format adopté est commode, ni trop grand ni trop petit, et se prête aisément aux délicates opérations du repérage.

Notre carte est gravée sur zinc. Ce métal permet d'obtenir, comme la pierre, et à un degré au moins égal, sinon supérieur, une gravure artistique rapide. Mais il possède, en outre, des avantages si considérables au point de vue de la dépense, des frais et des difficultés de conservation, de logement et de manutention, que nous avons depuis plusieurs années, au dépôt de la guerre, abandonné la pierre pour le zinc dans tous les travaux nouveaux de gravure ou de dessin, au crayon et à la plume, aussi bien que pour tous les tirages en noir et en couleurs, à bras ou à la machine.

Le tableau suivant, dont nous avons pu vérifier l'exactitude, fait ressortir les avantages du zinc de la manière la plus frappante : il résume la comparaison, comme valeur, poids et volume, de 7,500 zincs de 3 formats (grand monde, colombier et jésus, avec pareil nombre de pierres de mêmes formats :

	VALEUR	POIDS	VOLUME
Zinc	85.000 francs	13.000 kilogr.	2 mètres cubes.
Pierre	500.000 francs	645.000 kilogr.	250 mètres ubes.

Ces chiffres ont une éloquence irréfutable!

Chaque feuille ne comportait, à l'origine, que six planches, savoir :

La planche de *rouge*, affectée aux lieux habités et aux chemins régulièrement entretenus et carrossables en tout temps; celle de *noir*, aux écritures, aux chemins dont la viabilité n'est pas toujours assurée et aux sentiers; celle de *bleu* aux eaux; celle de *vert* aux bois; celle de *violet* aux vignes, celle de *bistre* aux courbes de niveau.

Dès les premiers tirages, on s'aperçut que le figuré du relief par les courbes laissait beaucoup à désirer. Si, en effet, dans les pentes très accusées, le simple rapprochement des courbes suffit à donner un certain relief aux formes du terrain, il n'en est pas de même dans les parties ondulées ou dans les pentes faibles. Là, l'œil a quelque peine à les suivre, elles deviennent peu saisissables.

En un mot, l'expression plastique du sol, si bien rendue par les hachures, fait complètement défaut. C'est pourquoi nous avons cherché à obtenir le modelé du terrain au moyen d'un estompage au crayon lithographique, basé sur la lumière zénithale et rehaussé par un léger sentiment de lumière oblique; de là résulte, pour chaque feuille de la carte, une septième planche, tirée en gris bleuté.

De nombreux essais ont montré que le *gris bleuté*, appliqué sur des courbes *bistres* fines, convient le mieux, par sa douceur, à l'estompage de la montagne; il ne tire pas l'œil, s'harmonise bien avec les autres couleurs et donne, avec un grande transparence, beaucoup de modelé aux formes du terrain, sans nuire en rien aux détails de la planimétrie, qui ressortent avec la plus parfaite clarté et sans produire aucun effet désagréable de miroitement.

Les planches de lettres ont été jusqu'ici gravées.

Elles ne le seront plus désormais. Afin de gagner du temps, sans rien sacrifier du côté artistique et pour être assuré que les écritures seront identiques dans toute l'étendue de la carte, la lettre sera obtenue par impression typographique, exécutée sur papier calque et gravée sur cuivre par les procédés de l'héliogravure.

Dans les caractères adoptés, nous avons renforcé les déliés afin d'obtenir une plus grande netteté de la lettre et une facilité incomparablement supérieure dans la lecture.

Grâce à l'emploi du zinc, tous les levés exécutés sur le terrain, dans le courant d'une campagne, pourront être gravés et les feuilles livrées au public dans les premiers mois de la campagne suivante. Des retards inévitables de mise en train se sont produits au début, mais les travaux de dessin et de gravure sont actuellement poussés avec activité, et je suis heureux d'annoncer à l'Association que les cinquante feuilles déjà levées sur le terrain seront toutes publiées vers la fin de l'année prochaine. La carte du Tell algérien sera terminée en 1894, et l'Algérie sera ainsi dotée d'une

excellente carte, assurément bien supérieure à notre carte actuelle de la France.

M. VENUKOFF

Major général russe en retraite.

MÉMOIRES DE LA SECTION TOPOGRAPHIQUE DE L'ÉTAT-MAJOR RUSSE. EXPOSÉ DE L'ÉTAT DE LA CARTE DE LA SIBÉRIE

— Séance du 17 août 1888 —

M. G. GRAVIER

Président honoraire et secrétaire général de la Société normande de géographie.

BIOGRAPHIES DE DEUX VOYAGEURS ROUENNAIS : PAUL LUCAS (1664-1737) ET JULES BLOSSEVILLE (1802-1833)

— Séance du 18 août 1888 —

M. LOTTIN

Professeur aux écoles municipales supérieures de Paris.

TRANSFORMATION DE L'ENSEIGNEMENT GÉOGRAPHIQUE

— Séance du 18 août 1883. —

J'ai l'honneur d'appeler l'attention du congrès de Rouen sur l'utilité de la méthode d'enseignement géographique par la topographie. Cette méthode, qui a prévalu dans tous les congrès depuis 1875, rendra de très

grands services parce qu'elle relègue au second plan la nomenclature et vise à la rigueur scientifique; parce qu'elle s'offre à nous comme une géographie expérimentale, qui voit et montre les objets où ils sont et les reproduit tels qu'ils sont; parce qu'elle est la plus élémentaire et la plus compréhensive des sciences naturelles. C'est par elle que l'homme peut, le plus sûrement, le plus complètement, s'initier à cette terre où il vit. C'est par la topographie que l'agriculture, l'industrie et le commerce se développeront.

Les villes s'accroissent et les populations se groupent là où les accidents du sol permettent la libre circulation des produits naturels ou fabriqués. La topographie nous donne le moyen de le reconnaitre sur la carte aussi bien que sur le terrain. Pour le prouver, prenons une carte, un plan de la ville de Rouen et sa banlieue et interprétons-les; voici ce qu'on peut y lire: L'ancienne ville forme un pentagone très irrégulier, s'appuyant, par l'un de ses grands côtés, sur la rive droite de la Seine. C'est là que règne son activité; c'est là qu'elle croîtra le plus. A l'opposé, elle est contre-buttée par des coteaux à pentes très rapides, dont les crêtes atteignent 158 mètres, soit une élévation brusque de 154 mètres au-dessus du port de Rouen. De ce côté-là, la ville ne pourra guère s'étendre; les maisons ne formeront jamais ce groupe compact qui indique à première vue, sur un plan, l'endroit où l'activité industrielle et commerciale est la plus grande. On y reconnaîtra que les pentes du mont aux Malades, du mont Fortin et de la ferme des Sapins convergent bien vers la cité, mais qu'elles sont trop déclives pour être accessibles à la circulation des véhicules lourdement chargés, et ce n'est qu'au prix des plus grands sacrifices que la municipalité pourra rendre cette circulation un peu plus commode, si toutefois elle y parvient. La lecture de la carte nous porte donc tout naturellement à croire que la ville pourra s'étendre le long de la rive droite de la Seine et qu'elle envahira complètement le faubourg Cauchoise, où se grouperont les grands établissements et toutes les industries qui transportent leurs produits par navires. La partie comprise entre le faubourg Martiny et le faubourg Saint-Hilaire est trop étroite, la ville ne peut s'y étendre. Si l'on reporte les yeux sur la rive gauche de la Seine, on remarque, entre Sotteville-lès-Rouen et le Petit-Quevilly, une grande plaine demi-circulaire, dans laquelle il sera possible de tracer (ce que l'on fait déjà) de grandes voies bien droites, horizontales et rayonnant dans toutes les directions; l'industrie et le commerce y seront à l'aise et la circulation y sera commode. La ligne de chemin de fer qui s'embranche à Sotteville, longe le fleuve et rejoint, par le Petit-Quevilly, la ligne de Rouen à Elbeuf, desservira la nouvelle ville, ainsi que le port, dont les quais, les plus vastes et les plus commodes, pourront être construits sur une étendue de plus de trois kilomètres le long de la rive gauche, ce qui donnerait deux rangées de quais,

comme on en voit au port d'Anvers. Les navires s'y embosseraient de la même manière ; le transbordement se ferait directement sur le chemin de fer, qui deviendrait la véritable route de Paris, à la condition de joindre Claquedent au mont Riboudet, par un viaduc. La véritable gare de Rouen serait la gare à ciel ouvert de Saint-Sever, car Rouen aurait pour limites : le très long et très incommode tunnel au nord; la pointe de Martiny, à l'est; Sotteville, Trianon, Petit-Quevilly, au sud, et le mont Riboudet, à l'ouest.

Je me borne à ce petit aperçu pour ne pas abuser de vos instants, mais point n'est nécessaire de dire que la lecture de la carte topographique de Rouen, n'est pas terminée; qu'aucun problème n'est résolu, ni aucune des questions d'intérêt général qui s'en dégagent non plus; mais il est bien démontré que l'interprétation des cartes et plans n'est pas chose difficile pour les particuliers et qu'en bien des cas cette interprétation leur fournit le moyen de défendre leurs intérêts. Ce qui va suivre le démontrera encore mieux : les habitants d'une ville savent-ils lire les cartes et plans déposés aux enquêtes ouvertes lors de la création d'une rue, d'un boulevard, d'un chemin de fer, d'un canal, lors d'une expropriation quelconque, pour cause d'utilité publique ; ils en reconnaissent, de suite, les avantages ou les inconvénients et c'est en toute connaissance de cause qu'ils s'adressent aux conseillers municipaux, gardiens de leurs intérêts, qui, eux-mêmes, éclairés par les avis de leurs administrés, se joignent à eux pour appuyer ou repousser le projet; soit pour, en tout état de cause, s'en accommoder le mieux possible. Le Conseil municipal de Paris a été tellement frappé de cette vérité que, contrairement à ses habitudes, il a voté une importante souscription pour l'acquisition et la distribution d'un grand nombre d'exemplaires de la brochure que voici (1). Le ministère de l'agriculture et du commerce en a fait autant.

Plaçons-nous à un autre point de vue : Par la lecture d'une carte de la Seine-Inférieure contenant les courbes de niveau, on reconnaît que la Seine, au droit de Rouen, atteint des profondeurs variables, de 0 à 12 mètres; mais que le fleuve, entre Rouen et le Havre, roule sur des hauts-fonds dont quelques-uns sont à peine au-dessous de l'étiage; les eaux fluviales et maritimes étant en constant travail de mutation, le seuil de la Seine s'exhausse, lentement, il est vrai, mais il s'exhaussera toujours sous l'action du Gulf Stream, qui détruit les hautes falaises du pas de Calais et en éparpille les débris sur le littoral; de là l'ensablement des ports de mer, dans cette région, et que l'influence du jusant ne peut faire disparaître. Une carte marine du pas de Calais nous montre, par ses courbes de fond, le travail des eaux de la mer, qui forme deux cônes de translation

(1) Cette brochure est intitulée *Lecture des cartes et plans déposés* par E. Lottin, éditeur, E. Belin, 52, rue de Vaugirard, Paris.

s'appuyant par leur petit bout sur le détroit ; ce qui donne naissance à de longs bancs de sable parallèles aux côtes. Prenons deux cartes, par exemple l'une de Belgique, l'autre de France ; étudions-les ensemble. Voici ce qu'on peut y lire : le port d'Anvers, situé sur un fleuve profond et large dont le jusant est assez fort pour chasser les sables de son embouchure, fait à lui seul concurrence à tous nos ports du littoral nord-ouest ; il est desservi par des harpes de 25 voies s'embranchant sur des lignes de chemin de fer qui enveloppent tous les docks. Il se trouve donc dans une situation topographique supérieure à celle de nos ports de France, aussi a-t-il pris un développement qui devient une menace pour notre transit international.

Plaçons-nous à un autre point de vue. En consultant la carte du département de la Seine-Inférieure, nous remarquons qu'il n'y pas de canaux d'irrigations. Pourquoi ? Parce que l'industrie prédomine dans la partie occidentale ; le débit des cours d'eau y est assez faible ; des règlements plus ou moins anciens ne permettent l'irrigation que le samedi soir après la fermeture des usines hydrauliques, le dimanche tout entier pendant leur repos et le lundi matin avant leur ouverture. Elle a lieu par humectation du sol. Au contraire, dans les vallées de l'est du département, où l'agriculture est prédominante, on pratique *le flottage des prairies* ; c'est-à-dire les irrigations à grand volume sans emploi d'engrais autres que l'eau.

D'innombrables difficultés existent entre les arrosants et les usiniers qui ne reçoivent l'eau que d'une manière incertaine. Toutes les tentatives de réglementation générale ont échoué devant la résistance des propriétaires de prairies, pour lesquels l'inondation ou flottage en grand produit d'abondantes récoltes. Ne peut-on donc pas, par une étude raisonnée de la topographie du département, amener les particuliers à reconnaître qu'en construisant des ouvrages régulateurs on donnera satisfaction aux uns et aux autres ? De la sorte les usines qui, présentement, sont au nombre de 982 et disposent d'une force brute de 18,701 chevaux-vapeur, et les surfaces arrosées d'une contenance de 2,606 hectares, pourront augmenter d'une façon notable et accroître ainsi la richesse du département. Rouen, la ville manufacturière par excellence, en bénéficiera aussi.

J'aurais fini, si je n'avais parlé d'une grosse menace pour notre transit international. Anvers et le Saint-Gothard sont les deux points par où il devrait passer tout entier, si le tunnel en question n'avait un maximum de trafic qu'il ne peut pas dépasser. C'est pour cette raison et parce qu'il est déjà atteint, qu'on songe à faire un deuxième tunnel parallèle au premier. Ne pouvant tout nous prendre, on nous en laisse une partie ; mais ne pourrions-nous pas reprendre ce que l'on nous a déjà enlevé ? Si, à la condition de modifier les voies de transport par eau, les routes de terre et de fer.

Il serait possible que, dans un avenir peu éloigné, on se décidât enfin à créer un quadruple courant de circulation le long de la voie unique, rivière, canal ou chemin de fer, desservant les régions où la production et la productivité sont le plus intenses. Or, ici la carte nous est encore utile. Sur une carte de France, bien faite et complète, on remarque que la zone où la densité de la population est la plus forte, se trouve entre la ligne de faîte séparant les bassins de la Loire et de la Seine et la frontière belge. Pourquoi la densité y est-elle si forte? C'est parce que l'agriculture et les industries diverses y sont plus développées qu'ailleurs, à cause de la nature du sol, du sous-sol et même de la forme de sa surface. Autant de questions topographiques qui, si elles étaient mises à la portée du plus grand nombre, auraient pour résultat de nouveaux groupements le long des accidents naturels : ce qui créerait, précisément en raison de la forme de ces accidents, un plus grand courant de circulation, traversant obliquement la France du nord-ouest au sud-est, et que j'appellerais volontiers : *le fleuve qui débite le plus de tonnes de marchandises.*

Ce qui précède suffit pour démontrer tout le parti qu'on peut tirer de l'étude de la géographie physique par la topographie ; l'utilité en est reconnue; un décret rend cet enseignement obligatoire dans les écoles normales de France, et je suis autorisé à dire que la ville de Paris va l'établir dans ses écoles communales. C'est ainsi que dans un avenir très rapproché, l'étude de la géographie sera complètement transformée; car elle commencera désormais par la topographie (1). L'œuvre de M. Gréard, aujourd'hui recteur de l'Académie de Paris, sera continuée par M. Carriot, directeur de l'enseignement primaire à Paris; les autres villes suivent déjà l'exemple donné par la grande capitale.

M. G. RENAUD

Directeur de la *Revue géographique internationale.*

SUR LES PORTS DU ROUSSILLON

— *Séance du 18 août 1888* —

---

(1) Une petite méthode a été adoptée par la ville de Paris; elle a pour titre : *Promenades topographiques*, éditeur Ch. Delagrave, 15, rue Soufflot, Paris. Cette méthode a été couronnée par la Société pour l'instruction élémentaire.

M. RAVET

A Rouen-Boisguillaume.

DE LA MARINE DES VIKINGS OU PIRATES SCANDINAVES

— *Séance du 18 août 1883* —

M. James JACKSON

Archiviste de la Société de géographie.

LE GULF STREAM

— *Séance du 20 août 1883* —

Les recherches organisées depuis bien des années par le *Coast Survey* des États-Unis, et encore aujourd'hui en cours, ont établi que le Gulf Stream n'a point, dans la mer des Antilles et dans le golfe du Mexique, le parcours que lui prêtent les cartes françaises, anglaises et allemandes, même les plus récentes.

Le grand courant équatorial de l'Atlantique, après avoir dévié par les côtes de l'Amérique méridionale, rencontre la série des petites Antilles, qui l'infléchissent au nord-ouest en ne laissant passer entre elles que de faibles quantités d'eau dont la plus grande semble trouver passage entre la Trinité et la côte de Vénézuela. On admet encore aujourd'hui l'existence d'un courant circulaire dans la partie antérieure ou orientale de la mer des Antilles, limitée à l'ouest par la série de hauts-fonds qui règnent entre la Jamaïque et le cap Gracias-à-Dios et qui ne laissent passer dans la partie postérieure ou occidentale de la mer des Antilles que de faibles courants superficiels. Les eaux de la partie orientale s'échappent au nord par le passage de Mona, entre Haïti et Puerto-Rico.

La partie postérieure ou occidentale de la mer des Antilles reçoit encore des eaux par le Canal du Vent, entre Cuba et Haïti, où le courant est assez fort pour nettoyer le fond de toutes les boues qu'il accumule sur les bas-côtés de cette entrée.

Les eaux qui pénétrent dans le golfe du Mexique par le canal de Yucatan, parvenues à environ un tiers de la distance qui sépare le cap Catoche des bouches de Mississipi, se trouvent infléchies vers l'est, vers le canal de la Floride, dans la seule direction par où elles puissent s'échapper, par cette sorte de muraille que leur oppose la masse des eaux du golfe du Mexique. Celles-ci sont généralement froides, tant à la surface que dans leurs profondeurs, et ne présentent point ces courants constants que leur attribuent nos cartes et qui iraient, d'après elles, lécher les côtes du Yucatan, du golfe de Campêche, du Mexique et du sud des États-Unis.

En sortant du golfe du Mexique par le canal de la Floride, les eaux du Gulf Stream viennent se joindre à toute la masse des eaux du grand courant équatorial dévié, comme nous l'avons vu, par la côte de l'Amérique du Sud, par les Antilles et enfin par la côte de l'Amérique du Nord.

C'est donc à ce grand courant équatorial, rejeté ainsi en grandes masses vers les côtes occidentales de l'Europe, qu'il faut attribuer les effets que nous avons assignés jusqu'ici au Gulf Stream, celui-ci n'étant qu'un faible ruisseau, comparé à ce fleuve immense dont il ne s'était séparé que sur une partie de son trajet.

M. le Général PARMENTIER

Membre du Comité des fortifications.

VOCABULAIRE TURK-FRANÇAIS DES PRINCIPAUX TERMES DE GÉOGRAPHIE ET DES MOTS QUI ENTRENT LE PLUS FRÉQUEMMENT DANS LA COMPOSITION DES NOMS DE LIEU

— *Séance du 20 août 1883* —

AVANT-PROPOS

1. J'ai présenté aux congrès d'Alger et de la Rochelle de l'*Association française pour l'avancement des Sciences* des vocabulaires géographiques pour les langues arabe et magyar. J'apporte aujourd'hui un semblable vocabulaire pour le turk.

J'ai fait précéder le vocabulaire arabe-français de quelques considérations sur l'utilité des vocabulaires géographiques, et je ne veux pas revenir sur ce sujet. Cette utilité est d'ailleurs généralement reconnue, ainsi que celle de transcrire le mieux possible les noms étrangers écrits en caractères différents des nôtres, et d'apprendre à prononcer à peu près convenablement

les noms écrits en caractères latins. Je n'en veux d'autre preuve que le nombre des travaux relatifs à ces trois questions qui ont été publiés depuis le renouveau des études géographiques en France. Malheureusement la plupart de ces travaux laissent beaucoup à désirer, ce qui tient surtout à ce qu'on a voulu embrasser un trop grand nombre de langues sans les savoir toutes, bien entendu, quelquefois sans en savoir aucune. Des rudiments de nomenclature géographique existaient pour les différents pays en marge des cartes allemandes de Kiepert et de Stieler. On les a développés par l'adjonction d'autres termes, pris sans doute dans des relations de voyage, et aussi à coups de dictionnaires, méthode très défectueuse, ainsi que le prouvent les nombreuses erreurs, quelquefois vraiment impardonnables, dont fourmillent ces compilations. Je crois, pour ma part, que pour mener à bien un vocabulaire géographique universel, il faudrait un savant linguiste qui fût en même temps un géographe éminent, bien au courant de toutes les particularités que présentent, dans les diverses contrées du globe, les accidents si variés du sol. Il est bien facile, sans doute, de s'entourer de dictionnaires, d'y chercher successivement un même terme et d'écrire à sa suite les mots étrangers correspondants. Mais les lexiques, surtout les petits dictionnaires de poche qui sont les plus faciles à trouver, sont bien peu précis. Si l'on cherche, par exemple, le mot *lac*, on trouvera bien une série de mots qui signifieront quelque chose d'analogue à un lac, mais qui seront loin d'être synonymes les uns des autres. Parmi ces mots les uns indiqueront un lac d'eau douce alimenté par un ou plusieurs cours d'eau et dont le trop plein donne naissance à un autre cours d'eau; d'autres désigneront un lac d'eau salée sans écoulement tel que les *sebkha* de l'Algérie; d'autres encore un étang ou une simple mare, permanente ou périodiquement desséchée, ou un petit lac de montagne comme ceux que les paysans transylvains appellent si pittoresquement *tengerszem*, c'est-à-dire *yeux de la mer*. Je crois donc que pour arriver à des travaux d'ensemble sérieux, il faut commencer par des monographies, je veux dire des vocabulaires ne comprenant qu'une seule langue, rédigés par des hommes qui savent cette langue ou qui se sont au moins donné la peine de l'étudier pendant quelques mois, assez pour ne pas risquer de faire de ces confusions trop communes entre des masculins et des féminins, des singuliers et des pluriels, des substantifs et des adjectifs, des formes primitives et de simples flexions. Ce sont quelques-unes de ces monographies que j'ai entrepris d'écrire.

On peut penser que mes vocabulaires sont trop volumineux et renferment trop de mots. Il est vrai que beaucoup de ces mots ne sauraient figurer sur une carte géographique, mais on peut aussi être appelé à consulter des cartes topographiques et même des plans de villes étrangères. En tout cas, ce qui peut être un défaut ailleurs, ne l'est guère dans un vocabulaire qui

ne doit pas être lu mais simplement consulté. Ceux qui voudront faire un travail d'ensemble sur la nomenclature géographique ne prendront que ce qui leur paraîtra nécessaire, mais au moins ils choisiront à bon escient.

2. Qu'il me soit permis maintenant de montrer par quelques exemples, pris pêle-mêle dans des publications diverses, au hasard de ma mémoire, le danger de ces travaux trop hâtifs dont je parlais tout à l'heure.

Dans les listes de mots arabes qui me sont tombées sous la main, je trouve:

Kadjar, pierre, et *zab, porte*, au lieu de *hadjar* et *bab*, et ces deux derniers mots sont néanmoins aussi indiqués à leur place;

Ténia ou *triq, col, défilé*. Si *ténia* ou *téniet* veut dire col, défilé, chemin à travers les montagnes, *triq* signifie simplement un *chemin* quelconque;

Kadra, vert. Kadra, ou plutôt *khadra*, est le *féminin* de *akhdar*, vert;

Djebel-al-tarik, mont des Sarrasins, au lieu de *montagne de Târiq*, du nom du général arabe qui le premier aborda en Espagne, l'an 710;

Daya, oasis sans eau, quand tout le monde sait que la présence d'un cours d'eau, apparent ou souterrain, est la condition *sine qua non* de l'existence d'une oasis. J'ai trouvé cette singulière explication du mot *daya* dans trois brochures différentes, ce qui montre comment les erreurs se répètent et s'accréditent. Dans l'une d'elles il est dit que « certains ont même indiqué comme *un lac* le mot *daya* qui en arabe signifie précisément *une oasis sans eau* ». Or une dhaya ou daya est bien plutôt un lac qu'une oasis. C'est une dépression du sol dans laquelle les eaux s'amassent pendant la saison des pluies, mais qui se dessèche en été; alors, comme le sous-sol reste humide, les dhayas se couvrent d'une végétation herbacée assez abondante, ce qui a pu faire dire à quelque voyageur qu'elles apparaissaient dans les plaines sablonneuses comme des oasis de verdure. Mais une *oasis*, au sens propre, est une forêt de palmiers abondamment irriguée, qui n'a rien de commun avec une dhaya, tantôt lac ou mare, tantôt bas fond de sable plus ou moins envahi par la verdure.

Dans une liste de mots turks, j'ai trouvé:

Kilissa, forteresse, château. Ce mot veut dire *église* (chrétienne). On a confondu avec *Kalessi*, forme dérivée de *Kalè*, château.

Une brochure déjà ancienne, car elle a été écrite à l'usage spécial des officiers partant pour la guerre d'Orient en 1854, donne le mot turk *guébé* traduit par *enceinte* (de ville). C'est là un curieux spécimen des mauvais tours que les dictionnaires trop concis jouent parfois aux compilateurs inattentifs. *Guébé* veut bien dire *enceinte*, mais cet *adjectif* ne peut s'appliquer qu'à une femme... Que l'on se figure la mine qu'a dû faire un Turk si quelque officier français ayant employé les loisirs de la traversée à bien étudier son manuel s'est avisé de lui demander par combien de (femmes) *enceintes* tel fort est protégé!

Une liste récente de mots *géographiques* hongrois donne *furó*, *forêt*. L'auteur, en consultant le dictionnaire magyar, n'a pas remarqué l'absence de l'accent circonflexe sur le mot *foret*, ni, à sa suite, un *s. m.* qui lui eût appris qu'il s'agit, non d'un bois, mais d'un instrument à forer, d'une tarière. Je trouve encore parmi les mots hongrois :

Marton, donné comme signifiant *montagne : Kis Marton*, petite montagne (au lieu de *petit Saint Martin*), *Szent Marton*, *Sainte Montagne* (au lieu de *Saint Martin*);

Nagy banya (la grande *mine*) est traduit par la grande *ville;* enfin, je trouve *uj*, *cours d'eau*, erreur absolument inexplicable, car *uj*, qui veut dire *neuf* en magyar, entre dans la composition d'un grand nombre de noms de lieu, comme cela arrive dans tous les pays : *Neu*-stadt, *Neu*-dorf, *Neu*-kirch en allemand ; *New*-port, *New*-haven en anglais; *Novi*-bazar, *Novi*-grad en serbe, etc.

Dans une liste de mots allemands j'ai trouvé *adel*, noble; *höhe*, haut; *boden*, profond, c'est-à-dire trois substantifs (noblesse, hauteur, fond) remplacés par les adjectifs correspondants.

Mais en voilà assez pour mon but qui est uniquement de mettre en garde contre une légèreté trop commune en France : nous avons une grande facilité d'assimilation, nous sommes intelligents, mais nous oublions parfois que nul ne l'est assez pour pouvoir discourir sans danger sur ce qu'il n'a pas étudié sérieusement.

3. J'ai pris l'habitude de mettre en tête de mes vocabulaires quelques renseignements linguistiques sur l'idiome dont il est question — un hors-d'œuvre qui, s'il n'intéresse que le petit nombre, ne nuit pas à ceux qui se dispensent de le lire. Enfin, j'indique la transcription que j'ai adoptée si la langue dont je m'occupe s'écrit avec des caractères spéciaux, ou les lois de la prononciation quand elle emploie les caractères latins.

Cette question de prononciation a aussi été traitée dans des travaux récents, mais, je dois le dire, le plus souvent avec la même légèreté que les vocabulaires ou listes de mots. On se renseigne mal ou on copie de mauvaises grammaires, ce qui fait commettre des erreurs vraiment impardonnables dans des travaux didactiques. C'est ainsi que j'ai vu avancer que le *ch* italien (qui a la valeur de *k*) se prononce comme le *ch* allemand ou le *j* espagnol, que η grec se prononce *è* (dans nos lycées, oui, mais non en Grèce), que θ équivaut à *th* anglais *doux* quand c'est *th* anglais *dur* qu'il fallait dire. Un autre *enseigne* que *c* italien, devant *e*, *i*, se prononce *tch*, ce qui est juste en général ; mais c'est jouer de malheur que de choisir comme exemple le nom de *Brescia*, « prononcez *Bres-tchia* », car dans ce mot *s* et *c* appartiennent à la même syllabe, et *sc* devant *e*, *i* se prononce *ch*. Le même auteur dit que *gl* italien, devant *i*, se prononce comme nos *ll* mouillés, ce qui n'est pas toujours vrai (p. ex. dans *negligenza);* que *g*

anglais est *toujours dur*, *même devant e, i*, ce qui est inexact, car dans *general*, *genius*, *gin*, *Gibraltar*, le *g* se prononce comme *dj* français, et ce n'est que dans un petit nombre de mots d'origine saxonne que *g* reste dur devant *e*, *i*, *(get, give)*. On dit encore que *ck* tchèque et croate se prononce *ts* « *Sacka*, prononcez *Satsa* ». Cela est tout à fait erroné : dans les langues slaves c a toujours la valeur de *ts* et *k* celle de notre *k*; *Sacka* doit donc se prononcer *Sats-ka*. *Ng* hollandais est indiqué bien à tort comme équivalent à *gn* français. Enfin on nous apprend que *z* allemand se prononce *ds* (au lieu de *ts*), et que *Bucuresci*, nom valaque de Bucharest, doit se prononcer *Boukoures-tchi*, tandis que l'on doit dire *Boukourechti*.

A côté des erreurs qu'on *enseigne* ainsi, on pourrait relever aussi des explications à peu près incompréhensibles ou bien maladroites. On dit, par exemple, que *ñ* espagnol, *nh* portugais et *gn* italien, se *prononcent nh mouillés (nhi)* ». Qu'est-ce que cela peut bien signifier pour un Français, quand il n'y a dans notre langue aucun mot renfermant *nh*? Il était si simple de dire que ces lettres se prononcent comme *gn* français dans *campagne* ou *seigneur!* De même on nous dit que *gu* espagnol et portugais devant *e*, *i*, « se prononce *g dur (gh) : Balaguer, prononcez Balagher'* ». Il suffisait de dire que *gu* devant *e* et *i* a la même valeur que dans les mots français *guérite*, *guitare;* tout le monde eût compris cela, tandis que *gh* est un symbole italien qui n'existe pas dans notre langue et qui ne peut qu'embarrasser un lecteur français. Quand on nous dit que *j* espagnol se prononce « *comme ch aspiré français* », j'avoue que cela me paraît absolument incompréhensible. *J espagnol* n'a rien de commun avec le *ch* français ordinaire ni avec la valeur de *k* que nous lui donnons dans certains mots venant du grec ou de l'hébreu. Un autre auteur dit que le *j* espagnol a un son analogue à χ grec ou *ch* allemand rude (ce qui est exact, si l'on peut dire qu'une consonne a un *son*), mais il ajoute qu'on peut le rendre par « *rh aspiré*, ex. : *Badajoz*, prononcez *Bada-rhoth* ». Mieux valait s'en tenir au χ grec ou *ch* allemand, car *rh aspiré* n'apprend absolument rien, et en prononçant *Badarott* on sera certain de n'être compris ni des Français ni des Espagnols. Il est impossible, en effet, de faire comprendre la valeur d'une articulation tout à fait étrangère à notre langue autrement qu'en l'assimilant aux articulations identiques ou analogues d'autres langues que le lecteur pourrait connaître, à défaut de quoi on ne peut que le renvoyer à un professeur.

Je m'arrête, ne voulant pas étendre outre mesure les observations critiques que je viens de présenter. Certainement nul n'est à l'abri de l'erreur, et l'on pourra sans doute en relever plus d'une dans mes vocabulaires, malgré le soin et le temps que je mets à les rédiger. Mais je suis certain au moins de ne pas prendre le Pyrée pour un homme, un saint pour une montagne ou une tarière pour une forêt. Ceux d'ailleurs qui me rendraient

la pareille, en me signalant quelque erreur, acquerraient des droits à ma reconnaissance, car j'ai la passion de la rigueur scientifique et de l'exactitude en toute chose.

OBSERVATIONS PRÉLIMINAIRES

1. La langue turke appartient au groupe *tatar* des langues agglutinantes dites *ouralo-altaïques* ou simplement *altaïques* (1). Elle comprend beaucoup de dialectes — turk tatar de Crimée, turk oriental du nord de la Perse, turk de l'Asie centrale, etc. A Constantinople même, la langue des hommes du peuple diffère beaucoup de l'*osmanli*, ou langue officielle de l'Empire ottoman, laquelle est fortement mélangée d'éléments empruntés à l'arabe et au persan, les premiers introduits surtout par l'influence de la religion musulmane, les autres par l'influence de la cour, des chancelleries et de la haute société (2). Il en résulte qu'en osmanli rien n'est plus commun que d'avoir à sa disposition deux ou trois mots d'origine bien différente pour exprimer une seule et même idée: *Allah* (arabe) et *Khouda* (persan) peuvent être employés aussi bien que le mot tatar *Tanri* pour rendre l'idée de Dieu. De même pour *désert* on peut employer indifféremment les mots *tcheul* (tat.), *sahra* (ar.) et *beyabân* (pers.); *mère* se dit *ana* (tat.), *validè* (ar.) ou *mader* (pers.); *blanc* se rend par *aq* (tat.), *béyaz* (ar.) ou *séfîd* (pers.); *noir* par *qara* (tat.), *siah* (pers.) ou *esvèd* (ar.); *neuf* (nouveau) par *yéni* (tat.), *djédîd* (ar.) ou *nèv* (pers.), etc., etc.

Mais ce n'est pas seulement le vocabulaire osmanli qui est profondément mélangé de mots sémitiques et indo-européens; la syntaxe elle-même a subi l'influence de l'arabe et du persan, de sorte que les grammaires renferment des règles dont les unes ne s'appliquent qu'aux mots persans, les autres aux mots arabes, et dont quelques-unes sont communes à ces deux catégories d'éléments, sans être aucunement appliquables aux mots réellement turks, c'est-à-dire d'origine tatare. Pour bien savoir l'osmanli, il faut nécessairement avoir aussi étudié l'arabe et le persan, et ce mélange est d'autant plus curieux que ces trois langues ont une structure absolument différente, appartenant chacune à une autre des grandes divisions du langage humain.

2. Pour écrire leur langue, les Turks ont adopté l'alphabet arabe qu'ils ont reçu des Persans enrichi de trois lettres (le پ = p, le چ = tch, et le ژ = j), et ils ont ajouté le ڭ (*saghyr-noun* ou *saghyr-kief*, c-à-d. *n* ou *k* sourd), lettre qui équivaut à une *n* nasale (*ng* anglais ou allemand) mais qu'on prononce souvent comme une simple *n*, surtout à Constantinople.

Un alphabet sémitique, c'est-à-dire uniquement composé de consonnes formant la charpente essentielle des mots, auxquelles on est obligé d'ajouter des signes vocaliques pour marquer les voyelles, était aussi peu propre que possible à rendre les sons d'une langue où les voyelles, nombreuses et très nuancées, remplissent un rôle important dans la composition et les formes

(1) Les langues altaïques comprennent le groupe *samoyède*, le groupe *finnois*, le groupe *turk* ou *tatar*, le groupe *tongouse* et le groupe *mongol*. Le groupe tatar se subdivise en cinq rameaux: le *yakout*, le *kirghiz*, l'*ouïgour*, le *nogaïque* et le *turk*. (Voy. *La Linguistique*, par A. HOVELACQUE, Paris, 1876, p. 120 et 130.)

(2) A Constantinople le mot ترك *Turk*, signifie en même temps un rustre, un grossier personnage.

grammaticales des mots. Les Turks se sont pourtant contentés des trois seuls signes vocaliques imaginés par les Arabes : le *fatha* (َ) qu'ils appellent *ustun*, le *kesra* (ِ) qu'ils appellent *esré*, et le *dhamma* (ُ) qu'ils appellent *euturu*. L'ustun indique les voyelles *a* et *è* suivant qu'il affecte une consonne *forte* ou *faible* (Voy. ci-dessous § 3) ; de même l'esré peut indiquer les voyelles *i* et *ĕ* (*e* sourd de *me*, *te*), et l'*euturu* sert à indiquer les voyelles *o* et *ou*, ou bien *eu* (ö allemand) et *u*. Lorsqu'une consonne n'est accompagnée d'aucune voyelle, c'est-à-dire termine une syllabe, on la marque, comme en arabe, du signe du repos, *djezm* ou *sokoun* (ْ). Enfin, dans certains mots empruntés à l'arabe, on emploie aussi les signes de *nunnation* (ً, ٍ et ٌ) se prononçant *èn*, *in'*, *on'* ou *oun'*.

D'un autre côté, l'alphabet arabe était trop riche en consonnes, dont plusieurs auraient pu ou dû disparaître, car elles représentent des articulations inconnues aux Turks qui, tout en en modifiant la signification les ont conservées, à l'instar des Persans, vraisemblablement par respect pour l'alphabet du Koran et pour ne pas changer la physionomie des mots arabes en même temps que leur prononciation. C'est ainsi que l'alphabet turk renferme trois lettres différentes pour représenter notre *s* ou *ç* (ث, س et ص), quatre lettres ayant la valeur de *z* (ذ, ز, ض et ظ), et deux lettres équivalentes à *t* (ت et ط). Ces lettres marquaient chez les Arabes des nuances très délicates n'existant pas dans les langues tatariques. Par contre, les Turks ont donné au ك (*k* arabe) la double valeur de *k* et de notre *g dur* (ga, gué...) (1), et le و (ayant chez les Arabes la valeur de *w* anglais, c'est-à-dire *ou consonne*) représente chez les Turks tantôt notre *v*, tantôt l'une des voyelles *o*, *ou*, *eu*, *u*, ou plus exactement le support d'une de ces voyelles. Enfin le ه (*h*) est muet lorsqu'il remplace à la fin des mots le *t final* (ة) des mots arabes correspondants, laissant entendre à nu la voyelle que porte la consonne précédente, ce qui fait dire ordinairement qu'on le prononce *a* ou *è*.

L'*élif* (ا) et le *aïn* (ع) sont, comme en arabe, les supports des voyelles : l'*élif* peut porter toutes les voyelles (*a*, *ĕ*, *è*, *i*, *o*, *ou*, *eu*, *u*) ; le *aïn* peut porter *è*, *o*, *ou* et *u*. Dans la pratique on peut donc considérer l'*élif* et le *aïn* comme de véritables voyelles ; il en est de même du ه final et du و chaque fois que cette dernière lettre n'a pas la valeur de *v* (2). Le *yé* (ی), qui au commencement des syllabes a la valeur de l'*y initial* anglais ou de notre *y* dans *yacht*, *yucca*, peut aussi être considéré, à la fin des syllabes, comme équivalant à la voyelle *i* ou *ĕ* (3).

Le système d'écriture adopté par les Turks est d'autant plus incommode

(1) Les Persans marquent ce *g* par la lettre گ, mais les Turks ne distinguent pas, dans l'écriture, le *kiefi adjémi* (*k persan*) du simple *k* (ك). Le plus souvent, ils omettent même les points diacritiques de leur *saghyr noun* ڭ, de sorte que leur ك (ou ك)a trois significations différentes.

(2) En turk tatarique de Kazan on surmonte le *vav* (و) de trois points quand il doit avoir la valeur de *v* : ۋ = *v*, par exemple اورۋ *oûrouv*, famille.

(3) Les trois lettres ا و ی peuvent paraître inutiles *à la fin des syllabes* puisque les consonnes portent déjà une voyelle (marquée ou non). Aussi représentent-elles, à proprement parler, non une voyelle, mais la *prolongation* de l'*a*, de l'*ou* ou de l'*i*, porté par la consonne précédente :

بَ = ba ; بَا = bâ ; بِ = bi ; بِی = bî ; بُ = bou ; بُو = boû.

que, de même qu'en arabe, les signes vocaliques ne sont presque jamais indiqués, pas même dans les livres didactiques. La double valeur du و, la double ou triple valeur du ك, et la variété des voyelles ajoutent encore à la difficulté que la lecture du turk présente aux étrangers. Le mot او, par exemple, qui n'est composé que de deux lettres (ا, support d'une voyelle quelconque, suivi de و, *v* ou support de *o*, *ou*, *eu*, *u*) (1), peut être prononcé *âv* et signifier *gibier*, ou *èv* et signifier *maison*, ou *ô* et signifier *celui-ci;* en ajoutant un ا, on a اوا, *ova* qui signifie *plaine*. Le mot كل (*k* ou *g* suivi de *l*) signifie *teigne*, *cendre*, *rose* ou *argile* suivant qu'on le prononce *kèl*, *kul*, *gul* ou *guil*; اوت prononcé *ot* signifie *herbe*, mais prononcé *évèt* il veut dire *oui*. Je citerai encore le mot كوشك (*k* ou *g* suivi de و, puis de *ch* et de *k*), lequel représente *kieuchk*, kiosque, *keuchèk*, petit d'un chameau, *guèvchèk*, lâche, et *guiouchèk* petite oreille.

Voici maintenant la liste des lettres de l'alphabet turk avec leur valeur, ou la transcription que j'ai admise pour celles qui ne peuvent se rendre exactement dans notre langue (2).

1. **Élif** ا (support de voyelle) = *a*, *ĕ* (3), *è*, *i*, *o*, *ou*, *eu*, *u*. Après une consonne, marque la prolongation de l'*a* qu'elle porte.
2. **Bè** ب = *b*; quelquefois *p* (à la fin des mots et à côté de certaines consonnes).
3. **Pè** پ = *p*.
4. **Tè** ت = *t*.
5. **Sè** ث = *s*.
6. **Djim** ج = *dj*; quelquefois *tch* (à côté de certaines consonnes). — *ts* dans certains dialectes tatariques (p. ex. à Kazan).
7. **Tchim** چ = *tch*. — *ts* dans certains dialectes tatariques.
8. **Ha** ح *h* fortement aspirée.
9. **Khè** خ = *kh*, c'est-à-dire χ grec, *ch* allemand rude (après *a*, *o*, *u*) ou *j* espagnol. Dans le turk usuel cette lettre s'adoucit en ح ou *h* fortement aspirée.
10. **Dal** د = *d*; quelquefois *t*.
11. **Zal** ذ = *z*.
12. **Rè** ر = *r*.
13. **Zè** ز = *z*.

(1) L'écriture se lit de *droite à gauche*.

(2) Pour la forme que prennent les lettres arabes dans l'intérieur des mots, voyez ma brochure : *De la Transcription pratique, au point de vue français, des noms arabes en caractères latins*. Extrait des comptes rendus de l'*Association française pour l'avancement des Sciences*. Paris, 1880 : p. 32-35.

(3) Je représente par *ĕ* une voyelle sourde comme celle qu'on est obligé de prononcer dans les mots tchèques ou serbes privés de voyelles (tels que *krk*, *krst*). C'est à peu près l'*e* des mots français *me*, *te*, *chemin*. L'*ĕ* turk, qui tourne un peu à l'*i* sourd (comp. *bird*, *girl* en anglais) se rend souvent par *y*. J'emprunte le symbole *ĕ* à l'alphabet roumain.

14. **Jè** ژ = *j*.

15. **Sin** س = *s* toujours dure (ne prenant jamais la valeur de *z* que nous lui donnons entre deux voyelles).

16. **Chin** ش = *ch*.

17. **Sad** ص = (*s* dure) *c* devant *e*, *i*; *ç* devant *a*, *o*, *u*.

18. **Dhad** ou **Zad** ض = *z* : *d* dans le mot arabe *qadi*.

19. **Tĕ** ط = *t*; souvent *d*.

20. **Zĕ** ظ = *z*.

21. **Aïn** ع (support de voyelle) = *è*, *o*, *ou*, *eu*. En arabe, la voyelle portée par le *aïn* doit être prononcée gutturalement, mais les Tatars ne connaissent pas ce genre d'articulation qui n'est employée que par les Turks qui se piquent d'être arabisants.

22. **Ghaïn** غ = *gh*, articulation gutturale que les Arabes prononcent à peu près comme une *r* fortement grasséyée. Chez les Turks et les Tatars, le *ghaïn* s'adoucit beaucoup dans la prononciation vulgaire ou devient presque muet; quelquefois il se prononce comme *q*.

23. **Fè** ف = *f*.

24. **Qaf** ق = *q*.

25. **Kief** ك = { *k*. / *g*, dur (*ga*, *gué*...). Au milieu et à la fin des mots, ï s'amollit souvent en *y* dans l'osmanli (*bèy* pour *bèg*).

26. **Saghĕr kief** ou **Saghĕr noun** ڭ (souvent écrit ك sans points) = *n* nasale, c'est-à-dire *ng* anglais ou allemand. A Constantinople on le prononce comme une simple *n*.

27. **Lam** ل = *l*. Dans les mots arabes précédés de leur article ال, la lettre *l* de cet article s'assimile à la consonne suivante *quand elle est une de celles que les Arabes appellent solaires* (1).

28. **Mim** م = *m*.

29. **Noun** ن = *n*.

30. **Vav** و = *v*. — *o*, *ou*, *u*, *eu* (support ou plutôt prolongation de l'une de ces voyelles portée par la consonne précédente).

31. **Hè** ه = *h* faiblement aspirée. — A la fin des mots il fait fonction de *a*, *è*, (étant muet et laissant à nu l'*a* ou l'*è* que porte la consonne précédente).

(1) Les lettres *solaires* sont les quatorze suivantes : ت, ث, د, ذ, ر, ز, س, ش, ص, ض, ط, ظ, ل et ن, c'est-à-dire les *dentales* (*t*, *d*, *n*), les *sifflantes* ou *chuintantes* (*s*, *z*, *ch* à l'exclusion de *j* qui n'existe pas en arabe) et les *liquides* (*l*, *r*). C'est pourquoi l'on dit Abd-*ur*-rahman quoiqu'on écrive Abd-*ul*-rahman عبد الرحمان.

Nota. — Le ة (*Ta marbouta* ou *t lié* des Arabes) qu'on rencontre quelquefois à la fin d'un mot emprunté à l'arabe, se prononce *t* et la voyelle précédente est *a* ou *è*, de sorte que le mot se termine en *at* ou *èt*.

32. **Yè** ى = *y consonne* de *yacht*, *yucca* (*y* initial anglais ou *j* allemand). — *i*, *ĕ* (support ou plutôt prolongation de ces voyelles affectant la consonne précédente).

3. Comme la plupart des langues altaïques (le finnois proprement dit ou *suomi*, le *magyar* ou hongrois, le *mongol*, le *mandchou*, etc.), le turk est rigoureusement soumis à la loi de l'*harmonie vocalique*. Ses voyelles se subdivisent en *fortes (a, o, ou, ĕ)* et en *faibles (è, i, eu, u)*, et la loi en question veut que les syllabes ajoutées en suffixes au radical d'un mot soient formées au moyen d'une voyelle de même classe que celle de ce radical. C'est ainsi que le pluriel d'un substantif à voyelle forte se forme en ajoutant la syllabe *lar (ada*, île: *ot* herbe; *qapou* porte; *tchadĕr* tente; pl.: *adalar, otlar, qapoular, tchadĕrlar)* tandis que cette syllabe devient *lèr* quand la voyelle principale du mot est faible (*èv*, maison; *déniz*, mer; *keupru*, pont; *gul*, rose; pl.: *èvlèr, dénizlèr, keuprulèr, gullèr)* (1). De même les infinitifs des verbes se terminent en *maq* ou *mèk* suivant que la voyelle radicale est forte ou faible *(varmaq*, aller, *sevmèk* aimer*)*.

Les consonnes sont également classées en fortes et faibles, et leur nature exerce une grande influence sur le vocalisme. Le ك *(k)* consonne faible suit la voyelle faible dans les infinitifs en *mèk*, tandis que les infinitifs en *maq* veulent la consonne forte ق *(q* ou *k* guttural). C'est l'affinité des consonnes fortes ou faibles pour les voyelles fortes ou faibles qui permet aux Turks d'exprimer toutes leurs voyelles au moyen des trois seuls signes vocaliques dont ils disposent (2).

(1) Outre les pluriels turks, en لر *(lar* ou *lèr)*, on trouve des pluriels de *forme arabe* pour les mots empruntés à cette langue, par exemple *bihar* et *bouhour* pl. de *bahr* mer, *buyout* pl. de *béit* maison, etc.

(2)

L'*ustun* (َ) sur une cons. *forte* ou sur l'*élif* suivi d'une cons.	*forte*	se pron.	*a*
— — *faible* —	— *faible*	—	*è*
L'esré (ِ) sous une cons. *forte* ou sous l'élif	— *forte*	—	*ĕ* (*e* sourd de *me*)
— — *faible* —	— *faible*	—	*i*
L'euturu (ُ) sur une cons. *forte* ou sur l'élif	— *forte*	—	*o* ou *ou*
— — *faible* —	— *faible*	—	*u* ou *eu* (ö allemand)

Les consonnes *fortes* ou *dures* sont : ح *(h)*, خ *(kh)*, ص *(ç)*, ض *(z)*, ط *(t)*, ظ *(z)*, غ *(gh)*, et ق *(q)*;

Les consonnes *faibles* ou *douces* sont : ا *(élif)*, ب *(b)*, ت *(t)*, ث *(s)*, ج *(dj)*, د *(d)*, ذ *(z)*, ر *(r)* ز *(z)*, س *(s)*, ش *(ch)*, ف *(f)*, ك *(k)*, ل *(l)*, م *(m)*, ن *(n)*, و *(v)*, ه *(h)* et ى *(y)*.

Le ع *(aïn)* est mixte.

ABRÉVIATIONS

Les formes entre crochets [.....] indiquent la modification que subissent les mots quand ils sont augmentés de l'affixe possessif de la troisième personne *(son, sa, ses)*, suivant les règles de la syntaxe turke. Au lieu de dire, par exemple, *les îles de la Méditerranée*, les Turks disent *la Méditerranée ses îles*.

Pour les mots terminés par une consonne, cet affixe est ى qu'on prononce *é* ou *i* suivant que le mot appartient à la classe *forte* ou *faible* (voy. ci-dessus) : berber *dukkianè* (le barbier *sa boutique*) la boutique du barbier; Lout *dénizi* (Loth *sa mer*) la mer morte. Quand le mot qui doit recevoir l'affixe possessif se termine par ق *(q)*, cette lettre se change en غ *(gh)* : *topraq*, territoire, *topraghè* son territoire. Lorsque l'affixe s'ajoute à un ك *(k)* final, celui-ci sans se modifier dans l'écriture se prononce comme *y consonne* : *èlèk* bord, dagh *étèyi* (montagne *son bord*) penchant de montagne; *beylik*, principauté, Tounis *beyliyi*, Tunisie.

Si, au contraire, l'affixe possessif doit être joint à un mot terminé par une voyelle, il devient سى (*se, sou, si, su* suivant la nature de la voyelle terminale) : *ada*, île, Rados *adasè* (Rhodes *son île*) l'île de Rhodes; *tépé* cime, démir qapou *tépési* (portes de fer *sa cime*) la cime des portes de fer; *keupru*, pont, *keuprusu* son pont; *ordou*, camp, *ordousou* son camp (1).

Il ne faut pas confondre l'*i* affixe possessif avec un autre *i* purement euphonique. En turk l'adjectif precède le substantif, mais dans les locutions arabes l'adjectif se met après le substantif auquel on ajoute alors un *i euphonique* : *devlèt* l'état, *devlèt-i-aliyè* (l'État sublime) la Sublime Porte. — Il ne faut pas le confondre non plus avec l'*i* servant à transformer un substantif *arabe* en adjectif arabe : *charq* Orient; *charqi* oriental.

a ou ar. signifie arabe.

adj.	—	adjectif; adj. a. = adjectif arabe; adj. p. = adjectif persan (c'est-à-dire adjectif emprunté par la langue turke à l'arabe ou au persan).
afflt	—	affluent.
(Afgh.)	—	Afghanistan (Asie centrale).
(An.)	—	Anatolie, comprenant toute l'Asie mineure.
anc.	—	ancien.
(Ar.)	—	Arabie.
(Arm.)	—	Arménie; Arm. r. = Arménie russe; Arm. t. = Arménie turke.
(As.)	—	Asie; As. centr. = Asie centrale; As. or. = Asie orientale; As. min. = Asie mineure.
(Bess.)	—	Bessarabie (Russie d'Europe).
(Boukh.)	—	Boukharie (Asie centrale).
(Bulg.)	—	Bulgarie.
c.-à-d.	—	c'est-à-dire.
comp.	—	comparez.
(Const.)	—	Constantinople.
(Cr.)	—	Crimée (Russie d'Europe).
(Dagh.)	—	Daghestan (Caucase).
dim.	—	diminutif.
(Dobr.)	—	Dobroudja (Roumanie).
(Dz.)	—	Dzoungarie (Asie orientale).

(1) Dans ces terminaisons, l'*s* doit toujours garder sa valeur *alphabétique* française et ne pas être adoucie en *z* entre deux voyelles; *adasè, ordousou*, pron. *adacè, ordouçou* (et non *adazè, ordouzou*). C'est pour éviter cette erreur qu'on double le plus souvent l'*s* de ces terminaisons (*adassi, tépessi*, etc.). mais cette représentation a aussi ses inconvénients car *adas-si* rend mal la prononciation turke (*ada-ci*).

E.	—	Est.
(Ég.)	—	Égypte.
f.	—	féminin.
fl.	—	fleuve.
(Khor.)	—	Khorassan (Empire persan).
(Kurd.)	—	Kurdistan.
litt.	—	littéralement, sens propre.
M^e^.	—	montagne.
M^t^	—	mont.
(Més.)	—	Mésopotamie.
N.	—	Nord; N.-E. = Nord-Est; N.-O. = Nord-Ouest.
n.	—	nom; n. de l. = nom de lieu; n. de n. = nom de nombre; n. pr. = nom propre.
O.	—	Ouest.
or.	—	oriental.
p.	—	persan.
p. ex.	—	par exemple.
pl.	—	pluriel; pl. a. = pluriel arabe; pl. t. = pluriel turk.
p^r^	—	pour.
pron.	—	prononcez ou prononciation.
prov.	—	province.
qq. fois	—	quelquefois.
(R.)	—	Roumélie ou Turquie d'Europe.
r. dr.	—	rive droite.
r. g.	—	rive gauche.
riv.	—	rivière ou ruisseau.
S.	—	Sud; S.-E. = Sud-Est; S.-O. = Sud-Ouest.
s.	—	substantif; s. a. = substantif arabe; s. p. = substantif persan (c.-à-d. substantif emprunté par la langue turke à l'arabe ou au persan).
syn.	—	synonyme.
tat.	—	tatarique (mot ou prononciation), non usité dans l'osmanli de Constantinople. — Tat. K. = tatarique de Kazan.
T. d'As.	—	Turquie d'Asie.
(Turk.)	—	Turkestan; Turk. afgh. = Turkestan afghan; Turk. ch. = Turkestan chinois; Turk. r. = Turkestan russe.
v.	—	ville.
vill.	—	village.
voy.	—	voyez.
vulg.	—	vulgaire ou vulgairement.

VOCABULAIRE TURK-FRANÇAIS DES PRINCIPAUX TERMES DE GÉOGRAPHIE ET DES MOTS QUI ENTRENT LE PLUS FRÉQUEMMENT DANS LA COMPOSITION DES NOMS DE LIEU

A

Aala, Aalèm, Aali, voy. *Ala, Alèm, Âli.*

Âb s. p. آب eau. — Abi rèvân آب روان eau courante (Comp. *Îsiyâb)* || Se rencontre en terminaison dans les n. de riv. de l'Asie centrale: Argand-âb (Afgh.); Sourgh-âb *(eau rouge)* affluent de l'Amou-daria Boukh.); Mourgh-âb *(eau* ou riv. *des oiseaux*, en persan), une des sources de l'Amou-daria; le même nom de Mourgh-âb se retrouve dans l'Afgh. et en Perse.

Abâd s. p. اباد ville, cité, place de résidence. — Très fréquent en terminaison, dans la Turquie et dans l'Asie centrale (Perse, Turkestan, Inde). || Abbas-abad (Arm. r.); Djélalabad (Afgh.); Faïzabad, n. tat. de Badakchan (Turk. ch.) et n. de plusieurs autres villes, en Boukharie (As. centr.), en Kachgarie (As. or.) et dans le Khorassan (Perse); Karnabad (R.); Khanabad, dans le Kondouz (As. cent.); Khorsabad, près des ruines de Ninive; Sardarabad (Arm. r.); Sultanabad (Khor.).

Abd s. a. عبد serviteur, esclave. Entre dans la composition des n. pr. accompagné de *Allah* (Dieu) ou d'un des attributs de Dieu: Abd-ullah *(serviteur de Dieu)*, Abd-ul-azîz *(serv. du chéri)*, Abd-ul-medjid *(serv. du glorieux)*, Abd-ul-qadir *(serv. du puissant)*, Abd-ur-rahmân *(serv. du miséricordieux)*, etc.

Âbguiah s. p. آبگاه réservoir d'eau.

Acĕ (acy, aasi), adj. a عاصی rebelle, insubordonné. C'est le nom que les Turks donnent à l'Oronte, riv. de Syrie.

Achagha اشاغه et **achaghi** اشاغی en bas (opposé à *yoqara)*. || Achagha Koralès (Cr.).

Ada [**adasĕ, adasy (—si —ssi)**] اطه île: Qebris adasĕ قبرس اطهسی île de Chypre; Rados adasĕ ردوس اطهسی île de Rhodes; Yilan adasĕ یلان اطهسی île des Serpents (devant les bouches du Danube); Yédi ada (1)

(1) Après les n. de nombre, les Turks mettent le substantif au singulier: *yéd: ada* et non *yédi adalar*.

اطه يدى *(les 7 îles)*, les îles Ioniennes. — Aussi presqu'île: Qĕrim adasĕ قريم اطه‌سى presqu'île de Crimée. || Ada (R.); Adabazar (An.); Adakalè *(château de l'île)*; Adakeuï *(vill. de l'île)*, sur le Danube près de Silistrie. — Adakoum riv. du Caucase, affluent de la mer Noire.

Adalar [—**rĕ, ry**] اطه‌لر pl. de *Ada*, îles, archipel: Aq déniz adalarĕ اق دكز اطه‌لرى (îles de la *mer blanche)*, archipel Ottoman; Qĕzĕl (ou Kyzyl) adalar *(îles rouges)*, n. turk des îles des Princes (mer de Marmara).

Adalar dènizi اطه‌لر دكزى *(mer des îles)* archipel.

Adjĕ (adjy) adj. آجى amer. — Adjĕ sou, eau saumâtre || Adjy tchechmè *(fontaine saumâtre)* n. d'un quartier du faubourg de Galata, à Constantinople; adjy kooussar *(puits amer*, c.-à-d. sursaturé de sel) n. que les Turkmènes donnent à la partie intérieure du lac de Karaboghaz (voy. *boghaz*); adjy tchaï *(riv. amère)*, autre nom du lac Karaboghaz.

Adjèm s. a. عجم étranger (non arabe), particulièrement *persan*. — La Perse, qu'on appelle aussi Adjèmistân عجمستان ou Adjèm memlékéti *(empire des Persans)*.

Adjèmi adj. a. عجمى persan. — Iraq adjèmi, l'Irak persique (prov. de la Perse).

Âfioun آفيون opium || Afioun-Karahissar, n. d'une ville où l'on produit l'opium (An.).

Agha (aga) اغا seigneur, maître || Aghakeui *(vill. de l'Agha)*.

Aghadj اغاج et **aghatch** اغاج arbre. — Châm aghadjĕ شام اغاجى (litt. *arbre de Damas*), pin. || Aghatchy (R.); Aghatch-aoul *(vill. des arbres)* (Dagh.); Dédé-aghatch (R.) (voy. *dèdè*); Karaghatch (Bulg.); Kara aghatch, quartier d'un faubourg de Constantinople; Qĕrq (ou Kyrk) aghatch *(les 40 arbres)* (An.); Qĕzĕl (ou Kyzyl) aghatch *(l'arbre rouge)*, sur la mer Caspienne; Ouzoun aghatch *(le grand arbre)* (Turk.) — Karaghatch, forêt marécageuse du pays des Koumyk, sur la r. dr. du Térek près de son embouchure dans la mer Caspienne. — Aghatch-déniz *(mer d'arbres)*, la plus vaste forêt d'An., à l'est du Sakaria, affᵗ de la mer Noire.

Aghatchdjĕq (— djyq) اغاججق dim. de *Aghatch* petit arbre, arbrisseau.

Aghatchlar اغاجلر pl. de *aghatch*, les arbres, forêt || Aghatchlar (B.).

Aghatchlĕq (— lyq) اغاجلق lieu planté d'arbres, verger.

Aghats, Aghatslar, pron. de *aghatch*, *aghatchlar* dans le Turkestan.

Âghĕr (Aghyr) adj. آغر lourd, pesant || Aghyr dagh, n. turk du M[t] Ararat, sur les confins de la Géorgie et de l'Arménie; Aghyr gueul *(lac immobile)* petit lac près du lac de Van (Arm.); Kyzyl-aghyr (Russie transcaucasienne); Tach aghyr (Boukh.).

Aghl, Aghĕl اغل enclos pour bestiaux.

Aghz, Aghĕz (Aghyz) [—**zĕ, zy**] اغز bouche, embouchure. — Nèhr aghzĕ نهر اغزی ou tchaï aghzĕ چای اغزی embouchure de fleuve ou de rivière; Liman aghzĕ لیمان اغزی entrée de port. — Yol aghzĕ یول اغزی *(embouchure de chemins)* ou deurt yol aghzĕ *(embouchure de 4 chemins)* carrefour de chemins.

Aïn s. a. عین (litt. *œil*) source, fontaine (comp. *ouyoun*). — Très fréquent dans les n. de lieu en pays arabes || Aïn-boghaz *(col de la fontaine)* n. d'un col des Balkans; Aïnkeuï ou Aïnkioï *(vill. de la fontaine)* (R.); Aïnzarb (T. d'As.).

Âïva آیوا coing || Aïvadjyk (An.); Aïvalyk ou Aïvalĕq *(lieu à coings)*, l'ancienne Cydonie, sur la côte de la mer Égée (An.); Aïvasil, dans le Taurus (An.).

Ak (voy. *aq)*.

Akhĕr, akhyr, akhor s. p. آخور écurie || Akhĕr qapousi *(porte de l'écurie)*, une des portes de l'enceinte de Constantinople.

Aktcha, aktchè (voy. *aqtcha)*.

Akyndy (akindi) voy. *Aqĕndĕ*.

Âl adj. آل rouge, rosé || Alsou *(eau rouge)* (Cr.).

Âla adj. p. آلا diapré, bigarré || Ala-artcha, riv. du Turkestan; Alachehr, v. d'An. — Ala dagh *(m[t] bigarré)* fréquent dans les montagnes : c'est le nom d'une cime des m[ts] Rhodope (Despoto dagh) (R.), ainsi que celui de l'*Olympus Galaticus* des anciens (An.); c'est d'un autre *Ala-dagh* que s'échappent les plus hautes sources de l'Euphrate (Arm.), et le même nom se trouve dans le Khorassan; Ala-tagh ou Ala-taou (même sens qu'Aladagh), fréquents dans l'Asie centrale : Ala taou de Dzoungarie, limite entre la Chine et la Russie, Alataou transilien (Turk.), Kounguéï et Terskéï Alataou (m[t] bigarré *du soleil* et *du côté opposé*) m[ts] des deux côtés du lac Issik-Koul (Turk.). — Ala-koul, *(lac bigarré)* lac du Turk. russe au N. de l'Ala taou de Dzoungarie; Ala denguiz *(mer bigarrée)* un des noms que les Kirghiz donnent au lac Balkhach (Russie d'Asie).

Ala, Aala adj. a. اعلا le plus haut, supérieur || Zâb ala (le Zâb *supérieur)* aff[t] du Tigre, par opposition au Zâb esfèl (Zâb *inférieur*), autre aff[t] du même fleuve.

Âladja آلاجه un peu bigarré || Aladja-Khan *(hôtellerie bigarrée)* (An.).

Alèm, aalèm s. a. عالم monde, univers : djihât-i-khamsè-i-aalem, les cinq parties du monde (voy. *djihèt*).

Ali, aali adj. a. على , عالى haut, élevé, sublime : babi aali باب عالى ou déri aliyé در عليه la Sublime Porte, la Porte ottomane; atébéï aliyé عتبهٔ عليه *(le seuil sublime)*, même sens. — De là le n. pr. Ali على n. du gendre de Mahomet et 4ᵉ khalife (le 1ᵉʳ *légitime* suivant les Chiites) || Ali-dagh, mᵗ d'Anatolie.

Allah s. a. الله Dieu. || Allah dagh *(mᵗ divin)* n. de différentes cimes (que l'on confond souvent avec celui d'Ala dagh *mᵗ bigarré*); Allah-ikbar dagh *(mᵗ du Dieu grand)* mᵗ de l'Arménie turke.

Alt [— **tĕ, ty**] آلت le dessous. || Filâmour altĕ, *sous les tilleuls*, près de Const.; Karatach altĕ (ou alty) *(sous la pierre rouge)* n. d'une batterie sur le Bosphore (R.).

Altĕ, alty n. de n· آلتى six || Alty chehr *(les six villes)* région du bassin du Tarim (Turk. ch.).

Altĕn, altyn, altoun آلتون or. || Altyn Imel, mᵗˢ dans le Thian Chan oriental (As. or.). Altyn-Keupru *(pont d'or)*, dans une île du petit Zâb (ou Zâb inférieur) affluent du Tigre; Altyn taou *(mᵗ d'or)* près du lac Téletzkoïé, dans l'Altaï (Sibérie); Touz-altyn-dara *(riv. d'or, salée)* affluent du Sourghâb (As. centr.).

Ambâr (anbâr) [— **rĕ**] انبار grenier, magasin à grains. — Boghdaï ambarĕ بغداى انبارى grenier à blé; Oun-ambarĕ اون انبارى grenier à farine. || Ambar (Afgh.); Anbari (Turk.); Koh-i-ambar, mᵗ (Turk. afghan.).

Amir f. **amirè** adj. a. عامر f. عامره plein, riche, abondant, bien garni. Sert d'épithète pour les établissements de l'État : *tersanĕï amirè*, *topkhanĕï amirè*, *zarbkhanĕï amirè* (voy. ces mots).

Ana انا mère || Miriam ana *(mère Marie)* n. turk de la *Panagia* de Souméłas, dans une grotte du Kolat dagh (Arm.).

Anadoli, Anadolou اناطولى Anatolie ou Asie Mineure. || Anadoli hiçarĕ, château d'Asie, bâti par Mahomet II en même temps que le château d'Europe (Rouméli hiçarĕ) pour maîtriser le Bosphore à sa partie la plus étroite; Anodoli-Kavaghĕ, ancien château génois destiné à garder le Bosphore, conjointement avec le Rouméli-kavaghĕ.

Aoul اغول (?) n. générique des villages du Daghestan ou des campements des Turkomans Kirghiz || Aghatch aoul *(le vill. des arbres)*, Mama-aoul, etc. (Dagh.).

Aq (ak) adj. اق blanc || Aq déniz *(mer blanche)* n. turk de la Méditerranée, de la mer Egée et du lac d'Antioche (Syrie); Aq-Iflaq اق افلاق syn. de Iflaq, Valachie. — Aq dagh, Ak dagh, *(mont blanc)* n. de nombreuses cimes p. ex. en An. — Aq sou, ak sou *(eau blanche,* c.-à-d. eaux claires, comp. *Karasou)* n. de nombreux cours d'eau dans tous les pays de langue tatare; Aqtachsou *(riv. de la pierre blanche)* riv. du pays des Koumyk (Caucase). — Aq bournou *(cap blanc)*, cap sur la mer Noire (Bulg.). — Aq bachi liman, sur les Dardanelles (R.); Aq chéhir ou Akchehr *(ville blanche)* (An.); Ak dagh, v. d'An. qui possède des mines d'argent; Ak derbend *(défilé blanc)* (Khor.); Ak hissar *(château blanc)* (An.); Ak-Kermân (Akerman) v. russe à l'embouchure du Dniestr (Bess.); Ak koum *(sable blanc)* sur l'Amou-daria (Boukh.); Ak-palanka *(redoute blanche)* (Servie); Ak-séraï *(palais blanc)* (An.); Ak-têpé *(cime blanche)* (Afgh.).

Aqâr sou اقار صو eau courante.

Aqĕndĕ, Aqyndy [—sĕ] اقندى courant (d'un fleuve): Chéïtan aqĕndĕsĕ (akindisi), *courant du diable*, dans la partie la plus étroite du Bosphore. || Aqyndy (Akindi) bouroun, cap sur le Bosphore, près d'Arnaout keuï (R.).

Aqmaz sou اقماز صو eau stagnante, mare; étang.

Aqtcha, Aqtchè adj. اقچه blanchâtre || Aktcha chehr *(v. blanchâtre)* et Aktchè keuï *(vill. blanchâtre)* (An.); Aktcha daria, petit affl[t] de l'Amou-daria (As. centr.).

Ara [—sĕ, sy] آرا milieu, intervalle || Ilkisou-arasy, espace triangulaire entre le Sir-daria et le Kara-daria; c'est la partie la plus fertile du Turkestan.

Arab, Arèb s. a. عرب Arabe, pl. a. **ourbân** عربان pl. turk **arablar** عربلر; aussi adjectif a. — Arèbistan عربستان et Djèzirè-el-arab *(presqu'île des Arabes)* Arabie. || Arab djâmisi *(mosquée arabe)* mosquée du faubourg de Galata, à Const.; Arabhana *(maison arabe)* (Boukh.); Arab hissar *(château arabe)* (An.); Arablar keuï *(vill. des Arabes)* (An.); Arablar (Bulg.).

Aral (tat.) île || . Aral-denghiz *(mer des îles)*, mer ou lac d'Aral; Aral tubé, colline au milieu du lac Ala-Koul (As. or.); îles d'Outch aral *(les trois îles)* dans le lac Balkhach (As. or.).

Arba (voy. **Èrba**).

Arĕq, Aryq [**Aryghy**] اريق canal d'irrigation ou canal d'alimentation des v. du Turkestan. — Sou-aryghy صو اريغى rigole, canal d'irrigation (comp. *ârq)* || Arĕq-balĕq ou Aryk-balyk, riv. du Turkestan; Kara-

aryq et yéni aryq, canaux d'irrigation creusés par les Russes dans l'Asie centrale en 1878 et 1880. — Tchit-aryk, v. de Boukharie.

Arnaoud et **Arnaout** ارناود et ارناوت Albanais; pl. **Arnaoutlar** ارناوتلر. — Arnaout vilayéti ارناود ولايتي et Arnaoudlouq ارناودلق Albanie. || Arnaoutkeuï, plusieurs vill. (R. et An.); Eski-Arnaoutlar (Bulg.).

Arpa ارپه orge. || Arpatchaï *(riv. de l'orge)*, affl' de l'Araxe, formant limite entre la Turquie et la Russie (Arm.).

Ârq ou **Ârgh** آرق ou آرغ torrent, ruisseau (comp. *arĕq)*.

Arsa s. a. عرصه étendue de terrain uni, champ, plaine; grande cour, esplanade.

Arslân (vulg. **aslân)** ارسلان lion. — Arslân khanè (litt. *maison de lions)* ménagerie. || Arslân iskèlèsi, débarcadère sur la *Corne d'Or* à Constantinople.

Art ou **Yart** (Rac. يرتمق irt-maq, déchirer?) signifie *col* et plus particulièrement brèche périlleuse dans les hautes montagnes de l'Asie orientale: Ak-art *(col blanc)* dans l'Alaï; Kyzyl-art *(col rouge)*, passage dans les m^ts du Pamir, et aussi n. générique de toutes les montagnes du Pamir oriental; Kog-art, passage dans l'Altaï; Mouz-art *(col neigeux)* (Turk.); Touroug-art, col du Thian-Chan occidental. — Comp. *bèl, daban, kotal* et *boghaz*.

Arz s. a. ارض terre. — Kurrèï arz كرهٔ ارض le globe terrestre, le monde.

Arz s. a. عرض largeur. - Latitude géographique: arzĕ chimâli عرض شمالي latitude septentrionale; arzĕ djènôubi عرض جنوبي latitude austr.

Asfal (voy. *Èsfèl)*.

Âsitân s. p. آستان et **Asitanè** آستانه seuil, porte: âsitanèï aliyè آستانهٔ عليّه *(la Sublime Porte)*, et âsitanèï sèadèt استانهٔ سعادت *(le seuil de la félicité)* n. de Constantinople.

Âsiya s. p. آسيا moulin. — Asiyâb آسياب moulin à eau. — Asiyabâd آسياباد moulin à vent (bâd, باد *vent* en persan). — Khèr âsiya خر آسيا moulin à ânes.

Aslan voy. *Arslan*.

Aslĕ adj. اصلو suspendu. — Aslĕ Keupru, pont suspendu.

Ât آت cheval, principalement cheval entier. — At bazarĕ ou At pazari آت بازاری marché aux chevaux. — At mèïdânĕ آت ميدانی, vulg. ât

mèïdan (litt. *place aux chevaux)* hippodrome ou marché aux chevaux; c'est le n. de grandes places publiques à Const. et à Trébizonde. || Aty boyoun *(col du cheval)* col dans le Caucase.

Ata اتا père. || Aoulié ata *(S^t père)* poste russe sur le Talas (Turk.), qui renferme le tombeau d'un khan vénéré des Kirghiz; Mouz-tagh ata *(le père du m^t de glace)* un des n. du Tagharma dans le Turk. de Kachgarie (comp. *ouïtagh); Zengui-ata* v. du Turk. au S. de Tachkend.

Atchěq, Atchyq adj. اچق découvert (non boisé).

Atèbè عتبه seuil. — Atèbèi aliyé عتبهٔ عليه *(le seuil sublime)* la Sublime Porte, la cour du Sultan de Constantinople.

Atèch اتش feu. — Atèch daghě اتش طاغى (litt. *m^t de feu)* volcan. || Atéché, lieu où se trouve le feu éternel des Guèbres adorateurs du feu, dans la presqu'île d'Apchéron (sur la mer Caspienne).

Aya ايا (corruption du grec ἅγιος, ἁγιη). Entre dans la composition de n. de l. avec le sens de *saint.* || Aya Soufia ايا سوفيا Sainte Sophie, la principale mosquée de Const.; Aya qapou *(porte sainte),* une des portes de l'enceinte de Const.; Ayastéfonos اياستفونس San Stéfano, ville sur la mer de Marmara; Aya bouroun, cap de Crimée.

Ayazma [—mè] ايازمه source sacrée, source d'eau miraculeuse p. ex. *Kirètch bournou ayazma* sur le Bosphore (R.) || Ayazma qapou *(porte de la source sacrée)* une des portes de l'enceinte de Const.; Ayazma boghaz *(col de la source sacrée)* (Cr.).

B

Bâb s. a. باب porte. — Babi aali باب عالى la Sublime Porte ottomane. — Babi ser askéri باب سر عسكرى (litt. *porte du chef de l'armée)* le ministère de la guerre, à Const. — Babi humayoun باب همايون *(porte impériale)* porte de l'enceinte du sérail à Const. — Bab sèadèt باب سعادت *(porte de la félicité)* porte du palais impérial dans l'intérieur du sérail, à Const. || Babil (Bâb-Il *porte de la divinité)* butte babylonienne dans la plaine de Baghdad, servant de carrière depuis 2,000 ans.

Baba بابا père; aussi vieillard, homme respectable, dans le Turkestan. || Baba (R. et An.); cap Baba, près d'Erekli sur la mer Noire (An.); Baba-dagh (Dobr.); Baba kalési *(château du père)* sur la mer Egée (An.); Ak-baba (An.); Eski-baba (R.). — Baba dagh *(m^t du père)* une des cimes du Caucase, et m^t *Cadmus* des Anciens (An.); Déli-baba *(le père fou)* n. d'un

col entre les bassins de l'Araxe et du Mourad-tchaï (Euphrate) (Arm.); Koh-i-baba *(le père des mts)* montagne de l'Afghanistan. — Baba gourgour *(le père du murmure)*, région brûlante, à sources de naphte, près de Kerkouk (Kurd.).

Bach [—**chĕ, chy**] باش 1° tête: Sou bachĕ صو باشی *(tête de l'eau)* source; Soqaq bachĕ سوقاق باشی coin de rue, carrefour. — 2° Sommet, cime (de mt). — 3° (en composition) principal, en chef: Bach kèlisè, église principale; Koumbaradji bachĕ, chef des bombardiers (n. d'un quartier du faubourg de Tophana, à Const.); Oda bachĕ *(chef de chambre)* valet de chambre ou maître d'hôtel (n. d'un quartier de Const.) || Bach Kala (Kurd.); Bach Keuï (Dobr.); Bach Khan (An.); Bachkitché (Géorgie); Ak bach *(tête blanche)* (Turk.); Ak bachi liman (R.); Bounarbachi *(tête des sources)* v. d'An. renfermant de nombreuses sources thermales; Karabach *(tête noire)*; Kayabachi *(cime de roc)*; Mazarbach *(tête des tombeaux)* dans le Thian Chan, près d'un passage très dangereux dans les glaciers du Mouz-art (As. or.); Ouzounbach *(tête longue)* (Cr.); Soubachi, sur la côte de la mer Noire (Tcherkessie); Youkari bachi *(cime supérieure)*. — Bach Alaï *(tête de l'Alaï)*, plateau de l'Asie centrale; Kyzylbach, un des noms du lac Ouloungour, à cause de ses saumons à *tête rouge* (Dz.).

Bach kèlisè باش کلیسه église (chrétienne) principale, cathédrale.

Badiè s. a. بادیه plaine, désert des peuplades nomades.

Bagh s. p. باغ vigne, vignoble; aussi jardin || Bagh *(jardin)* v. du Baloutchistan (As.); Baghdad *(jardin de* l'ermite *Dâd)* (1) capitale de l'Irak arabi, sur la r. g. du Tigre; Baghlar *(les jardins)*, faubourg de Van (Arm.); Karabagh *(jardin noir)*, district de la province Caspienne (Russie).

Baghlĕq, baghlyq باغلق (litt. *lieu planté de vignes*) pays vignoble, vignes.

Baghtchè (Baktchè) s. p. باغچه jardin. — Fidân baghtchèsi فدان باغچه‌سی *(jardin de jeunes plantes)* pépinière. || Baghtché keuï *(vill. des jardins)* (R.); Baghtchisaraï *(palais des jardins)* (Cr.); Féner baghtché *(jardin du phare)* près Const. (R.); Karabaghtché *(jardin noir)* (Dobr.). — Dolma baghtché séraï, palais d'hiver du sultan sur le Bosphore (R.); Yéni baghtché, *le Jardin neuf*, près du harem d'été à la pointe du sérail à Const.

Bahr [— **ri**] s. a. بحر pl. **bihâr, bouhoûr, ebhâr** et **ebhour** بحار ,بحور ,البحار et البحر mer. — Bahri ahmèr (a) بحر احمر et bahri qoulzoum بحر قلزم mer Rouge (comp. suèïch *dènizi*); bahri èbiad (a)

(1) Étymologie contestée.

بحر ابيض (litt. *mer blanche*, comp. *aq dèniz*) et bahri séfîd (p.) بحر سفيد *(mer blanche)* Méditerranée; bahri èsvèd (a) بحر اسود et bahri siâh (p.) بحر سياه (litt. *m. noire*, comp. *Kara dèniz*) m. Noire; bahri hazèr بحر حزر, (de l'ar. *bahr-el-Khazar*, mer des Khazares) (1), m. Caspienne (c. *qouzghoun dènizi*); bahri lout بحر لوط *(mer de Loth)* mer Morte; bahri mouhît بحر محيط *(mer environnante)* Océan. — Comp. *dèniz*. || Kilîd-bahr (litt. *clé de la mer*) bourg et vieux fort à l'entrée des Dardanelles, sur la rive d'Europe vis-à-vis *hiçar soultani* ou *soultanié kalèsi (fort impérial)*.

Bahrèîn, duel arabe de *bahr* بحرين les deux mers, c.-à-d. la mer Noire et la Méditerranée.

Bahri f. **bahriyè** adj. a. بحرى f. بحريه de mer, maritime || Bahriyè keuï *(vill. maritime)* près de Const. sur les *Eaux douces* d'Europe.

Baïr (voy. *bayĕr)*.

Baktchè (voy. *baghtchè)*.

Bâlĕq (— lyq) بالق poisson. — Balĕq bazarĕ (ou pazary) marché aux poissons. — Balĕq havouzou حوضى بالق *(réservoir à poissons)* vivier. || Balĕqlava بالقلوا Baliclava, Balaclava, port de Crimée. — Balyq gueul *(lac des poissons)* lac de montagne, à 2,000 mètres d'altitude (Arm.); Arykbalyk riv. du Turkestan.

Balqân بالقان chaîne de montagnes, montagnes boisées. || Les Balkans (m^ts Hæmus des Anciens); le grand et le petit Balkan des Turkmènes, à l'est de la mer Caspienne.

Balta بلته ou بلطه hache. || Balta-liman sur le Bosphore (R.); Balta-tchokral; Karabalta v. et riv. du Turk. russe.

Bâltchĕq (— tchyq) بالچق boue, limon; marais || Baltchik (Bulg.).

Bâqĕr, Bâqyr باقر cuivre. || Bakyr-tchaï, riv. d'An. (le Caïcus des anciens).

Baqtchè (voy. *baghtchè)*.

Baroud بارود et **barout** باروت poudre à canon. — Barout-khanè باروتخانه poudrière, magasin à poudre.

Batâq بتاق et بطاق mare, marécage, marais; bourbier, fondrière.

Batâqlĕ (—ly) adj. بتاقلو bourbeux, marécageux.

Batâqlĕq (—lyq) بتاقلق *(lieu à fange)* bourbier.

(1) Peuple de race tatare établi autrefois sur les rives du bas Volga, près de la mer Caspienne.

Bâtĕ, bâty باتى ou باطى Occident, Ouest.

Bayĕr, bayir (baïr) بایر colline, coteau. — Terre inculte. || Kara bayir, Bak bayir (Cr.); Léléki baïr, lieu du partage des eaux entre les bassins du Tigre et du Djakhdjakh, affluent de l'Euphrate (Més.)

Bâzâr بازار marché, lieu du marché (comp. *pâzâr, bèzèstân, souq* et *tcharchĕ*). — Voy. *at bazarĕ, balĕq bazarĕ, bit bazarĕ*. || Ada bazar *(marché de l'île)* (An.); Beybazar (An.); Djélébi bazar (Bosnie); Karaoul bazar (Boukh.); Karasoubazar (Cr.); Kayabazar, sur le Méandre (An.); Keuïbazar ou Koïbazar (An.); Osmanbazar (Bulg.); Taouchanbazar *(marché aux lièvres)*; Yénibazar *(marché neuf*, en slave Novibazar) (Bosnie) et Yénibazar (An.). — Gulbazarĕ *(marché aux roses)* et Keuprubazarĕ *(marché du pont)* n. de districts d'Anatolie.

Bâzârdjĕq (—djyq) بازارجق dim. de *bâzâr*, petit marché. || Bazardjyk ou Hadji-oghlou-Bazardjyk (Bulg.); Tatar-Bazardjyk (R.).

Bèch n. de n. بش cinq || Bechèv *(les cinq maisons)*; Bech kélîsé *(les cinq églises)*. — Bechdagh ou Bechtaou *(les cinq monts)*, en russe *Piatygors* (même sens), la partie la plus septentrionale du Caucase (m[ts] hippiques de Ptolémée); Bechparmak بش پارمق *(les cinq doigts)*, m[t] d'An.; Bech-tamak *(les cinq embouchures)* contrée de la grande Kabarda arrosée par le Térek (Caucase); Bech-tépé *(les cinq cimes)* (Syrie).

Bèdèn [—ni] بدن corps. — Qalè bédèni قلعه بدنى corps de place d'une forteresse, les remparts.

Bèdèvi s. et adj. a. بدوى nomade, habitant du désert *(bédouin)*.

Bèg pron. tat. pour *Bey* (voy. ce mot).

Bèglèrbèg (voy. *Beylèrbey)*.

Bèït s. a. بيت maison. — Bèït ullah-il-harâm بيت الله الحرام *(la maison sainte de Dieu)* la grande mosquée de la Mecque qui renferme la kaaba. — Bèït-ul-mâl بيت المال *(la maison du trésor)* le trésor public.

Bèl, bèll بل (litt. *reins*). Dans les montagnes de l'Asie orientale, on désigne par *bel* un passage de montagne bas et facile (comp. *art, daban, kotal* et *boghaz*). || Egri aghadj bell, Marmara-bell et Tekné bell (Cr.)

Bèldè s. a. بلده ville, cité. — Beldèï tayibè *(la bonne ville)* épithète de Constantinople.

Bèlèd s. a. بلد cité, ville; village; pays, contrée (voy. *Bilâd)*.

Bènd s. p. بند digue. — Sou bendi, écluse. — A Const. on appelle

bend les réservoirs d'eau de Belgrade qui alimentent la ville: grand bend, petit bend, bend de Mahmoud, bend de la sultane validé.

Bèndèr s. p. بندر passage étroit, défilé. — Port de mer. || Bender sur le Dniestr (Bess.); Bender-Erégli (l'anc. Héraclée) sur la mer Noire (As.).

Bèrèkèt s. a. برکت bénédiction de Dieu, abondance, prospérité. — Bèrèkètli adj برکتلو prospère, béni || Béréketli, v. d'An. (qui possède des mines de plomb).

Bèrr s. a. برّ terre ferme, continent. — Champ; contrée. || Berr-èch-châm برّ الشام (litt. *contrée de Damas)* Syrie.

Bèrriyè et **Bèrriyèt** برّيّه et برّيّت champ, plaine; contrée. || Berriyet-uch-châm برّيّت الشام (litt. *contrée de Damas)* Syrie.

Beuyouk (buyuk, biyuk, boyuk, bouyouk) adj. بیوك grand. — Beuyukluk بیوکلك grandeur, étendue. — (Comp. *Kutchuk).* || Beuyuk (l'ancien Mélantias) sur la mer de Marmara; Beuyuk derbend (R.); Buyukdéré, sur le Bosphore (R.); Beuyuk-Engos (Bulg.); Biyuk Miscomia (Cr.). — Beuyuk Balqân, le grand Balkan, mᵗ. — Beuyuk karasou, afflᵗ du Salghir (Cr.); Beuyuk Menderèz (l'ancien Méandre) (An.).

Bèy ou **bèg,** pl. **bèylèr, bèglèr** بك pl. بكلر Seigneur, chef, prince, gouverneur de province ou de district (bey). — Voy. *Bèylèrbèy.* || Alibey Keuï *(vill. d'Ali-bey)* près de Const. (R.); Beybazar et Beychehr (An.); Bey oghlou ou beyler bey oghlou *(fils des beys)* n. du faubourg de Const. que les Européens nomment *Péra;* Hadjibey, ancien vill. tatar qui est devenu Odessa (Russie); Moussa bey (Bulg.). — Bey dagh *(mᵗ du bey)* mᵗ dans le Taurus (An.).

Bèyabân s. p. بیابان vaste plaine stérile, désert. (Comp. *tcheul, Sahra).*

Bèylèrbèy ou **Bèglèrbèg** بكلربك bey des beys. || Beglerbeg séraï, palais d'été du Sultan sur la rive orientale du Bosphore (An.); Beylerbey keuï (An.).

Bèylik [**bèyliyi**] بکلك principauté administrée par un bey: Tounous beyliyi, تونس بكلكی beylik ou régence de Tunis. La dénomination de beylik est aujourd'hui remplacée par celle de *vilayet.*

Bèzèstân بزستان grand marché; marché couvert, halle (comp. *bâzâr, pâzâr, souq* et *tcharchĕ).*

Bihâr بحار pl. a. de *bahr.*

Bilâd بلاد pl. a. de *bèlèd.* — Bilâdi sèlasè ثلثه بلاد *les trois villes,*

c.-à-d. Istambol استانبول (Const.), Edirnè ادرنه (Andrinople) et Brousa بروسه (Brousse).

Bimâr adj. p. بيمار malade, faible. — Bimâr-khanè بيمارخانه et bimâristân بيمارستان maison d'aliénés, hôpital pour les fous.

Bîn n. de n. بيك mille || Bin bir dîrek *(les mille et une colonnes)* n. d'une citerne à Const. — Bin bir tépé *(les mille et une buttes)* grand nombre de tertres funéraires près de Sart (An.); Bimbogha dagh *(m^t aux mille taureaux)* dans la chaîne de l'Anti-Taurus (An.); Bingueul dagh *(m^t aux mille lacs)* (Arm. t.).

Bina s. a. بنا bâtiment, construction, édifice (comp. *èbniyè).*

Binâr (voy. *Bounâr).*

Bir n. de n. بر un || Bîn bir dîrek et Bîn bir tépé (voy. *bîn).*

Bîr s. a. بير puits (comp. *kouyou*). Très fréquent en pays arabes. || Biredjik (dim. turk), sur l'Euphrate (Més.)

Bit بت pou. — Bit bazarĕ (litt. *marché aux poux*) marché aux guenilles, friperie.

Boghâz [— **zĕ, zy**] بوغاز (litt. *gosier*) canal, détroit; embouchure de fleuve; col; isthme. — Boghaz itchi بوغاز ايچى *(canal intérieur)* ou Istambol boghazy استانبول بوغازى *(canal de Constantinople)* ou simplement Boghaz (*canal* par excellence), le Bosphore; boghaz hiçarĕ *(château du Bosphore)* ou boghaz hiçarlari *(les châteaux du Bosphore)*, les Dardanelles. || Boghaz keuï *(vill. du défilé)* (An.). — Ayazma boghaz *(col de la source sacrée)* (Cr.); Aïn boghaz *(col de la fontaine)* col des Balkans. — Boghaz-tchaï *(fl. du détroit)* affluent du Bosphore; Karaboghaz *(bouche ou gouffre noir)* grand lac communiquant avec la mer Caspienne par un étroit canal à courant fort rapide.

Boghdaï بغداى blé, froment. — Boghdaï ambarĕ, grenier à blé (voy. *ambâr).*

Boïoun (voy. *boyoun).*

Bostân s. p. بستان jardin; jardin potager ou fruitier. || Bostân (Perse et Irak arabi); El bostan (An.). — Bostan nor, un des noms du lac Bagarach (Turk. ch.).

Bough بوغ taureau. || Bimbogha dagh *(M^t aux mille taureaux)* M^t de l'Anti-Taurus (An.).

Boulâq بلاق source. || Boulak, faubourg du Caire (Égypte); Akboulak *(source blanche)* (Géorgie, Badakchan, etc.); Karaboulak *(source noire)*

(An., Géorgie, Turk. r.); Kizilboulak *(source rouge)* (Perse); Ouzoun boulak *(grande source)* (As. or.); Sariboulak *(source jaune)* (Turk. r.).

Boulghâr بلغار Bulgare; Bulgarie. — Boulghâr mèmlèkèti, Bulgarie (voy. *mèmlèkèt*). || Boulghar maden *(mine des Bulgares)* v. d'An. — Boulghar dagh *(m[t] des Bulgares)* partie de la chaîne du Taurus (An.).

Bounâr ou **Pounâr** بكار , بيكار ou پيكار source, fontaine. — Pounâr bachĕ پيكار باشى source principale. || Bounar bachi *(tête des sources)* v. d'An. à nombreuses sources thermales; Bounarhissar *(château de la source)* (R.); Akbounar *(blanche fontaine)* et Karabounar *(noire fontaine)* (R.); lac de Karabounar (An.); Tatarbounar *(fontaine tatare)* (Bess.). — Karabounar, belle source dite *bain de Diane* près de Smyrne (An.).

Bourn [—nou], **bouroun** [— ny] بورن ou بورون (litt. *nez*, *bec*), cap, promontoire, pointe. || Ak bouroun *(cap blanc)* sur la mer Noire (Bulg.); boz bouroun *(pointe grise, gris-nez)* cap sur la mer de Marmara (An.), aussi nom d'une des cimes du Taurus (An.); boz tépé bouroun *(cap du m[t] gris)* cap près de Sinope (An.); chéïtân bouroun *(cap du diable)* cap sur le Bosphore (R.); Eminè bournou, cap Eminè, extrémité de la chaîne des Balkans sur la mer Noire; Gulgrad bourouni, cap Gulgrad ou Kaliakri sur la mer Noire (Bulg.); Kara bouroun *(cap noir)*, cap sur la mer Noire (Bulg.); Karatach bouroun *(cap de la pierre noire)* cap sur la Méditerranée (An.); Koum bouroun *(cap du sable)* près de Rhodes; yédi bouroun *(les sept caps)* près de la pointe S.-O. d'Anatolie.

Boustân بوستان (voy. *Bostân*).

Bouyouk, boyouk (voy. *beuyouk*).

Boûz بوز glace (comp. *mouz*). || Yalbouz *(crinière de glace)* n. que les Tatars donnent à l'Elbrouz (Caucase); Yédi-yal-bouz *(les sept crinières de glace)* n. que les Koumyk donnent à la chaîne du Caucase.

Boyoun [boïnou] بويون (litt. *cou*) col (de montagne); langue de terre. || Aty-boyoun *(col du cheval)* col dans le Caucase; Dévé boyoun ou dévé boïnou *(col du chameau)*, col séparant les bassins de l'Euphrate et de l'Araxe (Arm.).

Bôz adj. بوز gris, bleu pâle. || Boz bouroun (voy. *bourn*); Boz dagh *(m[t] gris)* m[t] d'An., l'ancien Tmolus; Boz keuï *(vill. gris)* vill. d'An.; Boz tépé *(cime grise)* près de Trébizonde (An.); Boz tépé bouroun, cap près de Sinope (An.).

Bôzdja adj. بوزجه grisâtre.

Bulbul s. p. بلبل rossignol. || Bulbuldèrè *(vallon* ou *riv. du rossignol)*

ruisseau près de Scutari (An.); aussi nom d'un quartier du faubourg d'Eyoub, à Const. (R.).

Bulghar, Bulgar (voy. *Boulghâr)*.

Buniân s. a. بنيان construction, bâtisse, édifice.

Burdj s. a. برج pl. a. buroûdj بروج rempart, bastion; tour.

Buyuk (voy. *beuyouk)*.

C

Ca... (voy. *Ka...)*

Châb, chèb شاب alun. || Chèb khanè *(maison d'alun)* ou Chabin Karahissar, v. d'An. dans le voisinage de laquelle on exploite des mines d'alun.

Chadirvân s. p. شادروان fontaine avec jet d'eau (comp. *fĕsqĕyė)*.

Châh s. p. شاه chah (roi de Perse); monarque. — Châh zadè s. p. شاه زاده fils de chah, prince impérial: Châh-zadè djâmisi *(mosquée du prince impérial)* n. d'une mosquée de Const. || Chah-Albrouz *(Elbrouz royal)* cime du Caucase aux confins du Daghestan; Chah-dagh *(m^t royal)* autre cime du Caucase; Chah-i-doulah, brèche par laquelle passe le Kara-kach, riv. du Turk. ch.; Chah-i-Mardân, riv. et bourgade du Ferghana, prétendant posséder le tombeau d'Ali (As. centr.); Chah-Maksour, pic de l'Afgh.; Chah-Méran, bourg du Kurdistan.

Châm شام Damas, ville de Syrie. — Châm aghadjĕ *(arbre de Damas)*, pin. — Châm èyalèti *(province de Damas)* Syrie.

Charampo شارنپو redoute en palissades.

Charq s. a. شرق Orient, Est. — Charqĕ, charqy adj. شرقى oriental.

Chatt s. a. شطّ rive, rivage. || Chatt-el-Arab شطّ العرب fleuve formé par la réunion du Tigre et de l'Euphrate.

Chèhr (chèhir, chèhèr) s. p. شهر ville, cité. || Ak-chehr *(blanche v.)*, Ala-chehr, Beychehr, Eskichehr *(vieille ville)* et Kirchehr (An.); Kara chehr *(noire v.)* (Dz.); Maadenchehr *(v. minière)* et Sidi-chehr (An.); Yénichehr *(neuve v.)* (An. et Thessalie); Chehri sebz, voy. *sebz*.

Chèïkh s. a. شيخ vieillard, ancien *(senior)*, personne respectable, chef de tribu, supérieur religieux, etc. || Chéïkh-djéïli m^t du Ferghana (As. cent.); Djebel-ech-chéïkh *(m^t du vieux* c.-à-d. du chef des *hachichîn*, dit *le Vieux de la montagne)* partie méridion. de l'Anti-Liban (Syrie); Chéïkh-keuï (Cr.).

Chèïtân s. a. شیطان, *Satan*, le diable. || Chéïtan bouroun *(cap du diable)* cap sur le Bosphore (R.); Chéïtan kalè *(château du diable)* (Arm. t.). — Chéïtan akyndysy, voy. *Aqĕndĕ.*

Chèrîf adj. a. شریف noble, illustre. — S. a. prince, descendant de Mahomet, chérif. || Mazar-i-chérif *(tombeau du chérif)* (Turk. afghan).

Chimâl s. a. شمال nord. — Chimâli adj. شمالی septentrional.

Chîr s. p. شیر lion. || Chirabad *(v. du lion)* v. du Hissar (As. centr.). Chir-baoudân n. d'un palais, résidence de l'émir de Boukhara.

D

Daban, davan (tat.) signifie *col,* et particulièrement un passage difficile et pierreux dans les montagnes de l'Asie orientale (Comp. *art, bèl, kotal et boghaz*). || Kamar daban, massif de montagnes à l'extrémité méridionale du lac Baïkal (Sibérie); Noukou daban, m^t de la Baïkalie où se trouvent les sources de l'Irkout noir et de l'Irkout blanc (As. or.); Térek-davan, grand passage des caravanes dans l'Altaï, entre le Ferghana et la Kachgarie (As. centr.).

Dagh [**daghĕ, daghy**] داغ, mieux طاغ pl. **daghlar** طاغلر chaîne de montagnes; montagne, mont. (comp. *tagh, taou*) *:* Aghĕr dagh اغر طاغ n. turk du m^t Ararat (Arm.); Akdagh *(m^t blanc)* se rencontre fréquemment p. ex. dans le Taurus (An.); Ala dagh *(m^t bigarré)* très fréquent (voy. *Ala)* et Allah dagh *(m^t divin),* deux appellations que les géographes confondent souvent; Allah ikbar dagh *(m^t du Dieu grand)* (Arm. t.); Alaman dagh, l'anc. Gallésion (An.); Ali dagh *(m^t d'Ali),* Erdjias dagh (l'anc. m^t Argée), Hassan dagh, Karadja dagh *(m^t noirâtre),* Sivri dagh *(m^t pointu)* et Yéchil dagh *(m^t vert),* m^ts volcaniques d'Anatolie; Bèch dagh *(les cinq monts)* voy. *bèch;* Bey dagh, m^t du Taurus (An.); Bingueul dagh *(m^t aux mille lacs)* (Arm. t.); Boulghar dagh, partie du Taurus (An.), Boz dagh *(m^t gris),* l'ancien Tmolus (An.); Démirdji dagh *(m^t des forgerons)* (An.); Despoto dagh *(m^t des évêques)* l'anc. Rhodope (Bulg.); Durzi daghĕ درزی طاغی *(m^t des Druzes)* le Liban (Syrie); Eminè dagh, partie or. des Balkans; Guiaour dagh *(m^t des infidèles)* (An. et Arm.); Gumich dagh *(m^t d'argent),* m^t riche en gisements minéraux (An.); Kaf dagh un des n. du Caucase ou plus spécialement de l'Elbrouz, sa plus haute cime; Kara dagh *(m^t noir),* fréquent p. ex. plusieurs en An. et chaîne de l'Azerbéïdjan (Perse); Kéchîch dagh *(m^t du moine),* le m^t Olympe de Bythinie (An.); Khanzir dagh *(m^t des sangliers)* dans l'Anti-Taurus (An.); Kious daghĕ

(m^t du tambour) (An.); Koïlar dagh *(m^t des villages)* (Arm. t.); Monastir dagh (Cr.); Mourad dagh où sont les sources du Méandre et de l'Hermus (An.); Mousa dagh *(m^t de Moïse)* (Syrie); Nimroud dagh *(m^t de Nemrod)* (Arm. et Més.); Rilo dagh, n. du massif le plus élevé du Rhodope (Bulg.); Samsoun dagh, l'anc. Mycale (An.); Soulaïman dagh *(m^t de Salomon)* deux chaînes de l'Afgh.; Soultan dagh (An.); Tchadir dagh *(m^t tente)* (Cr.); Tchar dagh, partie de l'ancien Hémus (R.); Tcherkès daghlary جركس طاغلری *(m^ts des Tcherkesses)*, le Caucase; Zéïtoun daghĕ زيتون طاغی *(m^t des Oliviers)* (Palestine). || Ak dagh, v. d'An.; Babadagh, v. de la Dobr.; Daghistân طاغستان (litt. *lieu montagneux*) le Daghestan, prov. caucasienne de la Russie; Karadagh قره طاغ (litt. *m^e noire*) le Monténégro; Tékir dagh n. turk de Rodosto (R.).

Dagh bournou طاغ بورنی (litt. *nez, bec de montagne*) promontoire.

Daghlĕq, daghlyq طاغلق pays montagneux.

Dâman, dâmèn دامن bord, le bas. || Daman-i-koh *(m^ts du bord)* m^es limitant le plateau d'Iran.

Dâr s. a. دار maison; ville; pays. — Dâr-uch-chifa دار الشفا *(maison de guérison)* hôpital; Dâr-ul-islâm دار الاسلام *(pays de l'Islam)* pays musulmans; Dâr-ul-khĕlâfèt دار الخلافة capitale, résidence du khalife; Dâr-ul-mulk دار الملك *(ville du règne)* capitale d'état; Dâr-ul-qarâr دار القرار *(ville du repos)* résidence; Dâr-us-séâdèt-uch-chèrifè دار السعادة الشريفه *(demeure de la félicité et des honneurs)* le sérail du sultan; Dâr-us-sèlâm دار السلام *(demeure de la paix)*, surnom de Baghdad; Dâr-us-soultanèt دار السلطنة *(résidence du Sultan)*, capitale.

Dara (tat.) دره ruisseau (voy. *Dèrè*). || Touz-altin-dara, affl^t du Sourgh âb (As. centr.).

Darbkhanè (Voy. *Zarbkhanè*).

Daria (tat.) دريا rivière (comp. *dèria*). || Ak daria *(riv. blanche)* et Kara daria *(riv. noire)*, grands canaux d'irrigation près de Samarkand (Turk. r.); Amou daria (l'ancien Oxus) et Sir daria (l'anc. Jaxartes), affl^ts de la mer d'Aral (Turk.); Kara daria, riv. du Ferghana qui se réunit au Narîn pour former le Sir daria (As. centr.); Khotan daria, riv. qui, réunie au Yarkand daria, forme le grand fleuve Tarîm (Turk. or.); Kizil daria *(riv. rouge)*, affl^t de la mer d'Aral.

Davan (voy. *Daban.*)

Dĕch (dych) adj. طيش extérieur: Dĕch dèniz *(mer extérieure)*, l'Océan.

Dèdè ده ده grand père ; titre qu'on donne aux derviches. || Dèdè aghatch *(arbre du grand père* ou *du derviche)* havre aux bouches de la Maritsa (R.); Kanali-dèdè, Karghadji-dèdè, Keskin-dèdè et Nouri-dèdè, n. de quartiers à Constantinople.

Dèftèr s. p. دفتر registre. — Dèftèr khanè, hôtel des archives. — Dèftèrdar دفتردار contrôleur général, c'est le nom d'un quartier du faubourg Fĕndĕqlu (ou Fyndykly) à Constantinople.

Dèguirmèn (voy. *Dèyirmèn)*.

Dèïr دير couvent chrétien, monastère ; temple. — Fréquent dans les n. de lieux en Syrie et Palestine : Déïr-ul-kamèr ou Déïr-el-qamar (ar.) دير القمر *(couvent* ou *maison de la lune)*, capitale du pays des Druzes (Syrie) ; Déïr Mar-Maron *(couvent de saint Maron*, le fondateur de la secte des Maronites) (Syrie), etc.

Dèïrmèn (voy. *Dèyirmèn)*.

Dèmir دمر ou دمير fer (Comp. *tèmir* et *timóur)*. — Dèmir khanè دمر خانه *(maison au fer)* forge. — Dèmir yolou دمر يولى chemin de fer. || Dèmir kapou *(porte de fer)* nom de divers défilés de montagnes p. ex. la coupure des Balkans où passe le Verdar (l'Axios des anciens), le défilé de Derbend (Dagh.), etc.; aussi nom de ville (R.) et nom turk de Derbend (Dagh.); Démir kapousi, nom de deux portes de l'enceinte du sérail à Const. ; Démirhissar *(château de fer)* (R.); Démirtach *(pierre ferrugineuse)* (An.).

Dèmirdji دميرجى pl. **dèmirdjilèr** دميرجيلر forgeron. — Dèmirdji odjâghĕ, forge (voy. *odjâq)*. || Démirdji (An.); Démirdjilar *(les forgerons)* (R.); Démirdji dagh *(m^t des forgerons)* (An.) ; Dèmirdji keuï *(vill. des forgerons)* (R.); Démirdji yaïla *(pâturage des forgerons)* nom d'un alpage de Crimée.

Dènghiz, dènguiz (c.-à-d. *deng-iz* avec la prononciation anglaise ou allemande de *ng)*, prononciation tatare de *dèniz* دكز, mer ou grand lac (comp. *dinghis)*. || Denghiz *(mer* ou *lac* par excellence) ou Ala denghiz *(mer bigarrée)* ou Aq denghiz *(mer blanche)* noms que les Kirghiz donnent au lac Balkhach (As. or.); Denghiz désigne aussi le lac Bagarach ou Bagratch (Turk. ch.); Denghiz taou *(m^t du lac)* m^t au S. du lac Balkhach.

Dèniz [—zi] دكز mer ; grand lac (voy. *Dènghiz, Dinghiz, Tinghiz)*. — Aq déniz آق دكز *(mer blanche)* Méditerranée, aussi nom de la mer Egée et du lac d'Antioche (Syrie); Azaq dènizi ازاق دكزى mer d'Azof; Dĕch dèniz طيش دكز *(mer extérieure)* l'Océan ; Gueukdjè dèniz كوكجه دكز *(lac bleuâtre)* lac Gueukdjé (Arm. r.); Guilân dènizi كيلان دكزى *(m. de Gui-*

lân, province persane des bords de la mer Caspienne) mer Caspienne; Lout dènizi لوط دکزی *(mer de Loth)* mer Morte (Palestine); Marmara ou Mèrmèrè dènizi مرمره دکزی mer de Marmara; Qara dèniz قره دکز *(mer noire)* mer Noire; Qouzghoun dènizi قوزغون دکزی *(mer des corbeaux)* m. Caspienne; Suèïch dènizi صويش دکزی mer Rouge. — (Comp. *bahr*).

Dènizli adj. دکزلی marin, maritime. || Dénizli (An.).

Dèr s. p. در porte: Dèri aliyè در علیّه *(la sublime porte)* et Dèri saadèt در سعادت *(la porte de la félicité)* noms de Constantinople.

Dèrbènd, dèrbènt s. p. دربند détroit; défilé, cluse de montagne: Démir kapou derbend *(défilé des portes de fer)*, Soulou derbend (ancienne *porte trajane)* et Nadir derbend, dans les Balkans; Kiz derbend *(défilé des vierges)* vers la jonction des Balkans et des m^ts Rhodope *(Despoto-dagh)* (R.). || Derbend, capital du Daghestan; Derbent (Boukh.); Derbend, beuyuck derbend et Kutchuk derbend (R.).

Dèrè [**dèrèsi**] دره 1° vallée, vallon; ravin : Korakdéré, vallée des Balkans. — 2° rivière (comp. *dara*) : gueukdéré *(riv. bleue)*, bulbuldéré *(riv. du rossignol)* (An.). || Buyukdéré *(grand vallon)* sur le Bosphore (R.); Dérékeuï *(vill. du vallon)* (Bulg.); Hadjidéré *(vallée du pèlerin)* n. turk d'Ovidiopol (Bess.); Ketchi-dérési *(vallée des chèvres)*, v. d'An.

Dèrèdj s. a. درج et **dèrèdjè** درجه degré, marche d'escalier (comp. *èdradj)*.

Dèrèdjik درهجك dim. de *dèrè*, petite vallée, vallon.

Dèrïa s. p. دریا (comp. *darïa)*, mer. — Lèbi dèrïa لب دریا bord de la mer (comp. *bahr* et *dèniz)*.

Dèrïn adj. درین profond. — Dèrïnlik درینلك profondeur.

Dèspot دسپوت évêque || Despoto-Dagh *(m^t des évêques)* (Bulg.).

Deurt n. de n. درت quatre. — Deurt yol aghzĕ درت يول اغزی *(embouchure de quatre chemins)* carrefour de chemins.

Dèvè دوه chameau. — Dèvèlik دوهلك lieu où se tiennent les chameaux, parc à chameaux || Dévé boïnou (voy. *boyoun)*; Dévéli et Dévéli Karahissar (An.).

Dèvlèt دولت empire, royaume, état; gouvernement. — Dèvlèti aliyè دولت علیّه *(l'état suprême)* ou dèvlèti aliyè mèmâliki دولت علیّه ممالك *(l'empire de l'état suprême)* et dèvlèti osmaniyé دولت عثمانیه *(l'état ottoman)* l'Empire ottoman.

Dèvrènt (voy. *Dèrbènd).*

Dèyirmèn (dèguirmèn, dèïrmèn, dirmèn) [**— mèni**] دكرمن moulin. — Oun dèïrmen, moulin à blé (litt. *à farine).* — Sou dèïrmèni, moulin à eau. — Yagh dèïrmèn, moulin à huile. — Yèl dèïrmèni, moulin à vent. || Dèïrmèn adasĕ, n. turk de l'île de Milo; dèïrmèn qapousi *(porte du moulin)*, une des portes de l'enceinte du sérail à Constantinople.

Dèzguiah vulg. **tèsguiah** s. p. دزكاه atelier, fabrique.

Diâr, diyâr ديار pays, contrée. || Diarbékir *(pays de Bekr*, conquis au VIIe siècle par la tribu arabe de Bekr) v. sur le Tigre, qui donne son nom à l'un des vilayets de la Turquie d'Asie.

Dil دل langue de terre, isthme.

Dinghiz ou **Tinghiz** (voy. *dènghis)* (tat.) تنكيز mer (comp. *dèniz).* — Aq-dinghis *(mer blanche)* mer Caspienne (comp. *aq dènghis* et *aq dèniz).*

Dirèk ديرك colonne, pilier, poteau. — Dirèk nichâni ديرك نشانى poteau indicateur. — Dirèkli tach *(pierre debout)* pierre de 15 mètres de hauteur, analogue aux *pierres levées* ou *menhirs* de Bretagne (An.). || Bin bir direk *(les 1001 colonnes)* n. d'une citerne à Const.

Dirmèn (voy. *dèyirmèn).*

Divân s. a. ديوان divan, conseil (d'un gouvernant); salle d'audience; assemblée. — Divân khanè *(maison du divan)* nom de l'*amirauté*, à Const.

Divâr (voy. *Douvâr).*

...dja, djè جه... ou **...tcha, tchè** چه... suffixe qui indique le dimin. dans les adjectifs : aq *blanc*, aqtchè *blanchâtre;* qara *noir*, qaradja *noirâtre*, etc.

Djaddè [**— dèsi**] s. a. جادّه grand chemin; grande rue : sultaniyè djaddèsi, rue Sultanié (c.-à-d. *impériale)* n. d'une rue de Smyrne.

Djâmi [**— misi**] s. a. جامع mosquée (comp. *mèsdjid)* : Aya Sofiya djamisi *(mosquée de sainte Sophie)*, chahzadè djamisi *(m. du prince impérial)*, gul djamisi *(m. des roses)*, validè sultan djamisi *(m. de la sultane mère)*, à Const.; yéchil djâmi *(mosquée verte)* n. d'une mosquée à Const., et aussi de la mosquée de Brousse qui renferme le tombeau de Mahomet II.

Djèbèl s. a. جبل montagne, mont. — Très fréquent en pays arabe : djèbèli Lubnan جبل لبنان m^t Liban (Syrie); djèbèli Nimroud ou Nimroud dagh *(m^t Nemrod)* (Més.); djèbèli Sina جبل سينا *m^t Sinaï* (Ar.). (Comp. *dagh).*

Djèbkhanè, djèbhanè جبخانه ou djèbè khanè جبه خانه arsenal militaire, magasin de munitions (de *djèbè* s. p. جبه *armure).*

Djèdîd adj. a. جديد f. **djèdîdè** جديده neuf, nouveau (comp. *yèni*). || Bèzèstâu djèdîd *(marché neuf)* n. d'un quartier de Const.

. . . djĕghĕz جغز... suffixe ajouté aux mots à terminaison forte, et **djèyiz (djèîz)** جكز... ajouté aux mots à terminaison faible (1), indiquent le dim. des dim. *djĕq, djik* (جك, جق) : oda اوطه *chambre*, odadjĕq اوطهجق *petite chambre, chambrette*, odadjĕghĕz اوطهجغز *petite chambrette;* keuï كوى *village*, keuïdjik كويجك *petit village*, keuïdjèyiz كويجكز *tout petit village, hameau;* èv او *maison*, èvdjik اوجك *petite maison*, èvdjèyiz اوجكز *jolie petite maison.*

Djèndil جندل cataracte (d'un fleuve).

Djènk, djèng جنك 1° guerre : djènk divâni département de la guerre. — 2° bataille, combat; djènk mèïdanĕ جنك ميدانى champ de bataille.

Djènoub s. a. جنوب sud. — Djènoubi جنوبى méridional.

. . .djĕq (djyq) جق... suffixe ajouté aux mots à terminaison forte, et **..djik** جك ajouté aux mots à terminaison faible (1), servent à former les diminutifs : oda اوطه *chambre*, odadjĕq اوطهجق *petite chambre;* èv او *maison*, èvdjik اوجك *petite maison* (comp. *...djĕghĕz).* || Bazardjyk et Belgradjyk (Bulg.).

Djèzaïr جزاير pl. a. de *djèzîrè*, île. — Nom de la ville d'Alger. — Djèzaïrli جزايرلو Algérien.

Djèzîrè [— **rèsi**] جزيره pl. a. **djèzaïr** جزاير, pl. turk **djèzîrèlèr** جزيرهلر île (comp. *ada)* : Saqĕz djèzirèsi ساقز جزيرهسى île de Chio (voy. *saqĕz);* djèzaïri bahri sèfîd جزاير بحر سفيد ou aq dèniz djèzirèlèri اق دكز جزيرهلرى *(îles de la mer blanche,* c.-à-d. de la Méditerranée) l'archipel ottoman; djèzaïri sèba (a.) جزاير سبعه *(les sept îles,* en turk *yèdi ada)* les îles Ioniennes. — Aussi presqu'île : djèzîrèt-ul-arab جزيرة العرب *(presqu'île des Arabes)* Arabie. || Al ou El djéziré, la Mésopotamie (T. d'As.); djéziré ou djéziré-ibn-Omer *(île du fils d'Omar)*, v. sur le Tigre, dans une île formée par le fleuve et un canal.

Djihèt s. a. جهت pl. **djihât** جهات côté, direction, partie : — Djihât-i-arba (a.) جهات اربع les quatre points cardinaux. — Djihât-i-khamsè-i-alèm (a.) جهات خمسه عالم les cinq parties du monde.

. . .djik voy. *...djĕq.*

(1) Voy. les *observations préliminaires,* 3°.

Djinn s. a. جن génie (esprit bon ou mauvais); démon. || Djin padichah *(dominateur des esprits)* n. que les Circassiens donnent à la double cime de l'Elborouz, dans la chaîne du Caucase.

Donouz, (pron. tat. **dongouz, tongouz** avec *ng* anglais ou allem^d) طوكز, vulg. **domouz** طوموز cochon, porc (comp. *khanzir*). — Donouzlouq طوكزلق étable à cochons || Domouz déré (vallée des porcs) n. de l. (R.).

Douvâr [— rĕ] s. p. ديوار mur, muraille. — Baltchĕq douvâr بالچق ديوار mur en terre; tach douvâr طاش ديوار ou tachtan douvâr طاشدن ديوار muraille de pierre; tchalĕ douvarĕ چالى ديوارى clôture en haie vive.

Dukiân [— nĕ] دكان ou **dukkiân** دكّان boutique, échoppe : bèrbèr dukianĕ بربر دكانى boutique de barbier; èkmèktchi dukianĕ (voy. *Èkmèk*); nalbènd dukianĕ نعلبند دكانى forge de maréchal ferrant.

Dûz adj. دوز plat, uni, plan. — Duzlik دوزلك plaine (comp. *ova*).

E

Èbniyè s. a. pl. de *bina* ابنيه constructions, bâtisses. — Èbniyè-i-khaïriyè ابنيه خيريه (litt. *bons établissements*) établissements de charité.

Èchèk اشك âne. || Col d'Echek maïdan (Arm.).

Èdrâdj s. a. (pl. de *dèrèdj*) ادراج escaliers.

Èfèndi افندى maître, seigneur, gentilhomme. — Titre qu'on donne aux hommes de loi ou de lettres, aux ecclésiastiques et même aux dames; on emploie *agha* ou *bey* pour les dignitaires militaires ou non lettrés. || Efendi Koï *(vill. du Seigneur)* (Cr.).

Èfrèndj, èfrèndji, èfrènk افرنج, افرنجى, افرنك Franc, Européen.

Ègri (èyri) adj. اكرى courbe. || Egri limân *(port courbe)* baie sur la mer Égée (An.); Egri palanka *(redoute courbe)* (R.); Egri qapou *(porte courbe)* une des portes du faubourg Galata à Const.; Egrisou dagh *(m^t de la riv. courbe)* m^t de la chaîne des Balkans.

Èkîn اكين semences. — Èkînlik اكينلك champs ensemencés, cultivés.

Èkmèk اكمك pain. — Èkmèk khanè *(maison au pain)* boulangerie. — Èkmèktchi dukianĕ اكمكجى دكانى *(boutique de boulanger)* boulangerie.

Èl, èîl, èyl (voy. *Il*).

Èlma الما pomme. || Elmalu (An.); Elma dagh *(m^t des pommiers)* m^t d'An. près d'Enguriè (Angora); Qĕzĕl elma ou Kizil elma n. turk de la ville de Rome.

Emir s. a. امير commandant, chef, prince. || Emir dagh, m^t d'Anat.

En ان , اين ou اك largeur (comp. *ẹnli)*.

En, in اين caverne, tanière de bêtes fauves. || In-kerman *(v. des cavernes)* (Cr.).

Enf s. a. انف (litt. *nez)* extrémité, pointe; promontoire (comp. *bourn)*.

Enhar s. a. (pl. de *nèhr)* انهار fleuves, rivières; canaux.

Eni à tort pour *Yéni*.

Ènich انيش descente, pente. — Ènich yoqouch انيش يوقش (litt. *descente-montée)* terrain accidenté.

Ènli انلى , انلو , اكلى large. — Ènlik اكلك largeur (comp. *èn)*.

Èrba (arba) f. **èrbaa** (arbaa) n. de n. ar. اربع f. اربعه quatre. — Djihât-i-èrba, les quatre points cardinaux (voy. *Djihèt)*.

Èrmèn s. et adj. ارمن Arménien. — Èrmèni adj. ارمنى arménien. — Èrmènistân ارمنستان Arménie.

Èsfèl s. et adj. a. اسفل fond, pied, endroit le plus bas; inférieur, au plus bas. || Zab esfel, *(le Zab inférieur)* affl^t du Tigre, par opp. au Zab ala *(le Zab supérieur)* autre affl^t du même fleuve.

Èski اسكى vieux, ancien, opposé à *yéni* neuf: Eski séraï *(vieux palais)* palais de Constantinople. || Très fréquent dans les n. de lieux: Eski Adalia sur la Méditerranée (An.); Eski Arnaoutlar (Bulg.); Eski Baba (R.); Eskichehr *(vieille ville)* (An.); Eskihissar *(vieux château)* et Eski Karahissar (An.); Eski Krim, ancienne capitale de la Crimée, aujourd'hui presque dépeuplée; Eski Mossoul *(vieux Mossoul)* sur le Tigre; Eski Pargana, n. turk de Tomisvar (Bulg.); Eski Stamboul (An. et Bulg.); Eski Tirabzon *(vieux Trébizonde)* débris de murs près d'Atina sur la mer Noire (Turquie d'As.); Eski Tchinaz (As. centr.); Eski Zaghra (R.).

Èsvâq s. a. (pl. a. de *souq)* اسواق marchés; rues.

Èsvâr s. a. (pl. a. de *sour)* اسوار murs, murailles d'une ville.

Èsvèd adj. a. اسود noir (comp. *kara)* || Bahri èsvèd, mer Noire.

Ètèk [ètèyi] اتك bord, lisière. — Dagh ètèyi طاغ اتكى pente, penchant de montagne.

Eulkè [—**kèsi**] اولكه pays, possession: Osmanlĕ eulkèsi عثمانلو اولكسى (pays des Ottomans) Turquie.

Èv [**èvi**] pl. **èvlèr** او pl. اولر maison. — Keuï èvi كوى اوى maison de campagne, villa. || Bèchev *(les cinq maisons)*; Kadjev (R.); Yèni evlèr (les maisons neuves) (An.).

Èvdj s. a. اوج sommet, extrémité; les plus hautes régions (comp. *oudj)*.

Èyalèt ايالت province gouvernée par un *vali* (والى) ou gouverneur général: Châm èyalèti *(province de Damas)* Syrie; Khoudavendguiar èyalèti خداوندكار ايالتى province de Brousse; Sirb èyalèti صرب ايالتى Servie, etc. — Aujourd'hui on dit plutôt vilayèt (voy. ce mot).

Èyri (voy. *Ègri)*.

F

Fèddân s. a. فدّان *(couple de bœufs)* mesure agraire.

Fènâr فنار et **fènèr** فنر fanal, phare. — Fènèr qoullèsi *(tour à fanal)* phare. || Anadoli féner et Roumili féner sur les deux rives de l'embouchure du Bosphore dans la mer Noire; Féner baghtchè *(jardin du phare)* près de Constantinople (R.); Fénerkioi *(ville du phare)* sur le Bosphore. — Féne r bournou *(cap du phare)* n. de nombreux caps portant un phare, p. ex. non loin de Scutari sur la mer de Marmara (An.). — Féner qapou *(porte du phare)* une des portes de Const.

Fèrkhanè (voy. *Frènk-Khanè)*.

Fèsqèyè s. a. فسقيه jet d'eau; bassin avec jet d'eau (comp. *chadirvân)*.

Fèvq s. a. فوق le haut, la partie supérieure. — Fèvqâni adj. a. فوقانى supérieur (opposé à *tahtâni)*.

Fidân فدان plant, jeune plante, rejeton d'arbre. — Fidanlĕq فدانلق *(lieu à jeunes plantes)* et Fidàn baghtchèsi فدان باغچەسى *(jardin de jeunes plantes)*, pépinière.

Filâmour (flâmour) فلامور tilleul. || Filamour altĕ, *sous les tilleuls*, lieu dit, dans la campagne près de Const. (R.).

Fisquiè (voy. *Fĕsqĕyè)*.

Frènk (frèng) s. et adj. فرنك Européen. — Frenguistân فرنكستان *(pays des Francs)* Europe. — Frenk-khanè, vulg. *Ferkhanè*, maison européenne, c.-à-d. composée de plusieurs corps de logis et magasins. || Frenk-keuï (An.).

G

Gh... souvent employé à tort pour *gu*... (ghiaour, ghétchid, gheul, pour guiaour, guétchid, gueul...) Dans ce vocabulaire *gh* représente le *ghaïn* غ (voy. les observations préliminaires, § 2, p. 867).

Gharb s. a. غرب Ouest, Occident. — Gharbi adj. a. غربی occidental.

Gök, göl, orthographe allemande (adoptée par E. Reclus dans sa *Géographie universelle)* pour *gueuk*, *gueul*.

Gol employé quelquefois, à tort, pour *gueul (gŏl)*, lac. — *En mongole*, gol veut dire *rivière:* Tarim-gol, riv. de Tarim.

Guètchid گچید gué; passage, défilé. ‖ Passage de Kirk guétchid *(les quarante gués)* dans les Balkans, entre Aïdos (R.) et Pravadi (Bulg.)

Gueuk ou **guieuk** (en une syllabe); orthographe allem^de^ *gŏk*, *gjŏk* گوك ciel; bleu de ciel, azur (comp. *kuk)*. ‖ Gueuk tépé *(colline bleue)* forteresse, aujourd'hui rasée, chez les Turkmènes près de la frontière de Perse. — Gueuk déré *(riv. bleue)* riv. d'Anatolie; Gueuksou *(eau bleue)* n. de nombreuses rivières p. ex., en Anatolie, un affluent du Bosphore, un affl^t^ du Sakaria et l'ancien Calycadnus; Gueuklu sou *(riv. céleste)* riv. d'An. — Gueuk kouh *(m^t^ du ciel)* m^t^ de la chaîne du Taurus (An.).

Gueukdja, gueukdjè (kukdjè) گوکجه ou **gueuktcha, gueuktchè** گوکچه bleuâtre. ‖ Gueukdjé déniz *(lac bleuâtre)* lac Gueukdjé près d'Erivan (Arm.). — Kukdjé sou *(eau bleuâtre)* n. d'un district d'Anatolie.

Gueul, guiul (en une syllabe); orth. all^de^ *gŏl, gjúl* گول mare, étang: lac (comp. *koul):* Ak gueul *(lac blanc)* lac d'An.; Ala gueul *(lac bigarré)* et Balyq gueul *(lac des poissons)* lacs d'Arm.; Merméré gueul, lac d'An.; Nazik gueul, petit lac déversant parfois ses eaux de deux côtés, vers l'Euphrate et vers le lac de Van (Arm.); Touz gueullu *(lac salé)* lac d'An. ‖ Gueul hissar *(château du lac)* lieu situé sur un petit lac (An.); Karagueul *(lac noir)* v. de Perse. — Bingueul dagh *(m^t^ aux mille lacs)* n.^t^ d'Arm. — Ala gueul tchaï, affl^t^ du lac Gueuktcha (Arm.).

Gueuldjik گولجك dim. de *gueul*, petit lac. ‖ Lac Gueuldjik, près des sources du Tigre (Turquie d'Asie).

Gueumruk (voy. *Gumruk)*.

Gueuverdjin (voy. *Guverdjin)*.

Gueuz, guieuz (en une syllabe) گوز œil (comp. *kuz)* ‖ Hadji Karagueuz, n. d'un quartier de Const.; Gueuztépé (An.). — Alagueuz ou Allah

gueuz *(œil de Dieu)* m[t] volcanique (Arm.). — Steppe de Karayaz (pour Karagueuz, *œil noir)*, entre la Koura et la Yora (Géorgie). — Utch gueüz *(les trois yeux)* n. que les Turks donnent à trois portes en plein cintre dans les ruines de Tralles (Géorgie).

Guguèrdjìn (voy. *guvèrdjìn)*.

Guiaour ou **guiavour** كاور infidèle; **guiavourlar** كاورلر les infidèles (c.-à-d. *non musulmans)*. || Guiaour, v. des Turkmènes; — guiaour dagh, n. de m[ts] en An. et Arm. — Guiaour méïdân *(place des infidèles)* n. d'une place de Trébizonde.

Guioun (en une syll.) (tat. K.) (voy. *gun)*.

Guiour voy. *Kiour*.

Guiumruk (en deux syll.) (voy. *gumruk)*.

Gul s. p. كل rose. || Gulbazarĕ *(marché aux roses)* n. d'un district d'An.; gul djamisi *(mosquée des roses)* n. d'une mosquée de Const.; gulhané n. d'une place et gulhané kiosk, n. d'un palais dans le sérail de Const.; gul mahallési *(quartier des roses)* n. d'un quartier de Smyrne.

Gumruk كمرك douane. — Gumruk khanè la maison de la douane. || Kara gumruk *(douane de terre)* n. d'un quartier de Constantinople.

Gumuch (gumich) كومش argent (métal). || Gumich dagh *(m[t] d'argent)* m[t] d'An. riche en gisements minéraux; gumuch-khané v. d'Arm. possédant des mines d'argent; gumich tépé *(colline d'argent)* v. du N. de la Perse (où les chercheurs de trésors ont trouvé beaucoup de monnaies d'argent).

Gun ou **guiun** (en une syll.) كون soleil; jour (comp. *Koun)*. — Gun batĕsi كون باتيسى *(coucher du soleil)* Ouest, Occident; gun doghousou كون طوغيسى *(lever du soleil)* Est, Orient.

Guvèrdjìn (pron. ordinaire pour *guguèrdjìn)* كوكرجين pigeon, colombe. — Guvèrdjìnlik كوكرجينلك pigeonnier, colombier.

Guzèl ou **guiuzèl** (en deux syll.) كوزل beau, joli, élégant. || Aïdin guzelhissar *(beau château d'Aïdin)* v. d'An.

H

Habs s. a. حبس et **habs yèri** حبس يرى *(lieu d'emprisonnement)* prison (comp. *zindân)*.

Hadd s. a. حدّ borne, limite frontière (comp. *Houdoud)*.

Hadj, hadji s. a. حاجّ، حاجى pl. a. **houdjadj** حجّاج، pl. t. **hadjilar** حاجیلر pèlerin, musulman qui a fait le pèlerinage de la Mecque ou chrétien qui a fait un pèlerinage à Jérusalem. || Hadji, Hadjiabbas, Hadji-bektach, Hadjikeuï *(vill. du pèlerin)* et Hadjilar (An.); Hadjidéré *(vallée du pèlerin)* n. turk d'Ovidiopol (Bess.); Hadjikend, v. russe (Transcaucasie); Hadji-oghlou-Bazardjik *(marché du fils du pèlerin)* (R.). — Hadji liman *(port du pèlerin)* baie du golfe de Smyrne (An.). — Col de Hadji-Kak, entre le Koh-i-baba et l'Hindoukouch (Afgh.).

Hadjar, hadjèr s. a. حجر pierre (comp. *tach)*.

Hammam s. a. حمّام bain public, étuve. — Pl. **hammamlar** حمّاملر bains, thermes; eaux thermales. || Buyuk-hammam *(le grand bain)* et Hammam-i-djédîd *(le bain neuf)* n. de quartiers à Constantinople.

Hân (voy. *khân)*.

Hana, hanè, pron. ordinaire à Const. pour *khana, khanè* خانه maison; atelier, fabrique (voy. *Khana)* : Divanhanè *(maison du divan)* n. de *l'amirauté* à Const.; Tophana *(maison des canons), arsenal* et n. du quartier de Const. qui le renferme. || Gumuch-hané (voy. *gumuch)*.

Harèm s. a. حرم (litt. *lieu sacré)* sanctuaire ou vestibule de mosquée; harem, appartement des femmes : harem-i-humayoun, harem impérial, harem du sultan. — Harèmèïn (duel ar.) les deux lieux sacrés, les deux villes saintes (la Mecque et Médine). — Harèmlik حرملك *(lieu du harem)* habitation intérieure des femmes, gynécée (comp. *sèlâmlĕq)*.

Hastakhanè (voy. *Khastakhanè*).

Hatch حاج ou **khatch** خاچ croix.

Havouz, (havz, hèvz) s. a. حوض bassin d'eau (de jardin p. ex.); réservoir, étang (comp. *balĕq havouzou)*. || Havouz baghtché *(jardin à réservoir)* à Thérapia sur le Bosphore (R.).

Hazrèt حضرت titre de respect : altesse, hautesse, excellence, seigneurie. || Hazréti-imam v. sur l'Amou daria (Turk.); Hazréti-soultan, m' du Hissar (As. centr.).

Hiçâr (hissâr) [— **rĕ**] s. a. حصار château : Anadoli hiçârĕ *(château d'Asie)* et Roumili hiçârĕ *(château d'Europe)*, bâtis par Mahomet II en face l'un de l'autre sur les deux rives d'un étranglement où le Bosphore n'a que 550 mètres de largeur; Hiçâr soultâni *(château impérial)* fort sur la rive d'Asie, à l'entrée des Dardanelles. || Aïdin-guzelhissar *(beau château d'Aïdin)*, Ak-hissar *(château blanc)*, Arab-hissar *(château arabe)* et Chabin Karahissar (voy. *Châb)*, v. d'An.; Démir hissar *(château de fer)* (R.); Dèvéli Karahissar *(château noir des chameaux)*, Eski hissar *(château vieux)*, Eski

Karahissar *(vieux château noir)*, gueulhissar *(château du lac)*, guzel hissar *(beau château)* et Hissarlik (An.); Karahissar *(château noir)* n. fréquent (p. ex. An.); Keuïlu-hissar *(château villageois)* v. et riv. (T. d'As.); Kotchhissar *(château du bélier)*, Sivri-hissar *(château des pitons)*, Soultan hissar et Utch-hissar *(les trois châteaux)* (An.).

Houdoûd حدود pl. a. de *hadd*, limites, confins, frontières (comp. *sĕnĕr)*.

Humayoun adj. p. همايون (litt. *fortuné, auguste)* impérial (ne s'applique qu'au sultan, en Turquie). (Voy. *bâb, khazînè, sèraï)*.

I

Ia... ie... io... iu... (voy. *ya... ye... yo... yu...)*.

Ibn s. a. ابن fils. S'emploie dans les n. pr. : Ahmèd-Ibni-Muhammèd *(Ahmed fils de Mouhammed)*. || Djéziré-ibn-Omer (voy. *djézirè)*.

Il, èl, éïl [Ili] ايل contrée, province, pays. || Bulghar-ili *(pays des Bulgares)* Bulgarie; Itch-ili *(pays intérieur)* n. d'un sandjaq d'An.; Rouméli *(pays des Romains)* Roumélie, Turquie d'Europe. — Khodja-ili v. du pays de Khiva (As. centr.).

Ilân (voy. *Yilân)*.

Ildiz, yèldiz, yildiz يلدز étoile (comp. *youldouz)*. — Nord. — Ildiz poïraz يلدز پويراز Nord-Est. — Ildiz qara yèl يلدز قره يل Nord-Ouest. || Yildiz Kiosk *(pavillon du N.)* palais à Const. — Yildiz dagh *(m^t des étoiles)* m^t d'An.

Ilidja, èlèdja ايلجه et ايليجه source thermale. — Ilidja souyou ايليجه صويى eaux thermales (comp. *lidja)*. || Ilidja (R. et Arm.); Ilidjakeuï (R.).

Ilimân اليمان et ايلمان (voy. *limân)*.

Imârèt عمارت établissement public; maison de bienfaisance, hospice pour les pauvres.

In (voy. *èn)*.

Indjè انجه petit, mince. || Indjè Karasou, l'ancien Haliacmon (R.); Indjè sou *(petite eau)* v. et riv. d'An.

Indjîr انجير figue. || Indjir bouroun *(cap des figues)* sur la mer Noire (An.); Indjir keuï *(vill. des figues)* (An. et R.); Indjir limân *(port aux*

figues) baie de la mer de Marmara. — Indjirli Kieuchk, palais dans le sérail de Constantinople.

Inèk اينك vache. — Inek mandrasi اينك ماندرەسی vacherie (comp. *mandra)*.

Ipèk ايپك soie. — Ipèk khanè ايپكخانه fabrique de soie.

Irmadjyq ايرمجق dim. d'*Irmaq*, petite rivière, ruisseau.

Irmaq, èrmaq (irmak) [**Irmaghĕ**] ايرمق et ايرماق cours d'eau, fleuve, rivière, ruisseau (comp. *daria, nèhr, tchaï)* : Touna irmaghĕ, le fleuve Danube. || Kizil-irmak *(riv. rouge)* l'ancien Halys, le plus grand fleuve d'An.; Yéchil irmak *(riv. verte)* (An.).

Iskèlè [— **lèsi**] اسكله (de l'italien *scala*, échelle) échelle, débarcadère; port (comp. *limân)* : à Const., p. ex., arslan iskèlèsi *(échelle du lion)*, bostandji iskèlèsi *(éch. des jardiniers)*, beuyuk iskèlè *(la grande échelle)*, etc. || Iskélé (An.).

It ايت chien || It-itchmèz *(le chien n'en boit pas)* n. de la partie méridionale du lac Balkhach qui est très chargée de sel (As. or.).

Itch ايچ l'intérieur, le dedans. — Itch qalè ايچ قلعه *(château intérieur)* citadelle. || Boghaz itchi *(canal intérieur)* le Bosphore; Itch-ili *(pays intérieur)* n. d'un sandjaq d'An.

K

Ka... *serait mieux écrit* **qa...** *mais les géographes écrivent généralement les n. de l. de la Turquie par* K.

Kaba, qaba adj. قبا gros, grossier. || Kabatach dagh *(m^t de la grosse pierre)* sur la rive du Bosphore.

Kabristân, qabristân قبرستان *(lieu à tombeaux)* cimetière.

Kaçaba, qaçaba (Kassaba) s. a. قصبه petite ville, bourg; faubourg. || Kassaba (An.).

Kâdi, qâdi s. a. قاضی juge, kadi. — Qâdilyq قاضیلق juridiction d'un kadi. || Kadikeuï ou kadikoï *(vill. du juge)* n. de nombreux villages en An., R., Bulg., Cr., etc., p. ex. l'antique Chalcédoine, près Scutari (An.).

Kafr, qafr s. a. قفر désert, pays dépourvu d'eau et d'herbes.

Kahvè, qahvè s. a. قهوه café (établissement public).

Kala (voy. *Kaya*).

Kaïk, qâyĕq قایق bateau, barque. — Qayĕq-khanè (kaïk-hanè) petit port de remisage pour les bateaux.

Kaïmakâmlik, qaïmaqâmlĕq (— lyq) قایمقاملق, syn. de *Kaza*, canton administré par un *qaïmaqâm* ou sous-gouverneur (comp. *makâm*).

Kala, kalè; qala, qalè [qalèsi] s. a. قلعه château fort, citadelle, forteresse. — Djènèvîz ou djènovéz qalè جنویز قلعه château génois, n. que les habitants de l'As. min. donnent à la plupart des ruines anciennes. — Memlèkèt qalèsi مملکت قلعه‌سی *(château impérial)* citadelle. — Qalaï soultaniyè قلعهٔ سلطانیه les forts des Dardanelles. — Tchanaq qalasĕ (Kalessi) چناق قلعه‌سی *(château des poteries)* n. de la v. des Dardanelles. — Comp. *Itch qalè*. || Baba-kalè (An.); Chéïtan kalè *(château du diable)* et Hassan kalè v. de l'Arm. t.; Kizildjyk kalè (R.); Koum kalè *(ch. du sable)* (An.); Toprak-kalè (Arm. t.); Soukoum kalè sur la côte as. de la mer Noire; Yénikalè *(neuf-château)* sur le détroit de Kertch.

Kalè (qalè) bèdèni قلعه بدنی corps de place d'une forteresse, les remparts.

Kalèdjik, qalèdjik قلعه‌جك dim. de *kalè*, petit fort, fortin, redoute. || Kalédjik (An.).

Kamich, qamèch (qamych) قامش roseau. — Qamĕchlĕ, qamychly قامشلو adj. plein de roseaux. — Qamĕchlĕq, qamychlyq قامشلق roselière, lieu où croissent des roseaux. || Kamièch, port de la Crimée; Kamichli; — lac Sari kamich (de la *roselière jaune*), dans le pays des Turkmènes (As. centr.), un autre dans le Thian-Chan (As. or.).

Kand, kant (voy. *Kend*).

Kapân, qapân قپان halle, magasin public. — (Voy. *oun qapanĕ*).

Kaplân, qaplân قپلان tigre; en An. grand félin (léopard ou panthère). || Kaplân alân *(antre de la panthère)* cône volcanique d'An.; Kaflan kir *(champ des tigres)* (région de l'As. centr.).

Kaplĕdja, qaplĕdja قپلوجه source thermale. — Qaplĕdja hammamlarĕ قپلوجه حمّاملری bains d'eaux chaudes naturelles (p. ex. à Brousse).

Kapou, qapou, qapĕ [Kapousĕ, — sy, — sou] قپو porte; barrière : akhyr qapousi aya qapou, égri qapou, féner qapousi, keupri qapousi, kiredj qapousi, orta qapousi, yéni kapou, n. de portes de Const. (voy. ces mots); Édrénè qapousi *(porte d'Andrinople)*, porte de Const.;

tchayĕr qapou *(porte de la prairie)* une des portes de Silistrie. || Démir kapou *(porte de fer)* (voy. *démir)*; Kapou dagh, sur la mer de Marmara; kara kapou *(porte noire)* passage dans le Taurus (An.); Sidéré kapousi (R.).

Kar, qar قار neige. — Karlyk, qarlĕk قارلق glacière.

Kara, qara s. قره continent, terre. || Kara gumruk, *douane de terre*, n. d'un quartier de Const.

Kara, qara adj. قره et qâra قارا (tat.) noir. || Karabagh (voy. *bagh)*; Kara boghdan, n. t. de la Moldavie; kara dagh *(m^t noir)* le Monténégro; karakoum *(sable noir)* steppe du Turk. — Kara aryk (voy. *arĕq)*; Kara daria (voy. *daria)*; Kara déniz, la mer Noire; kara Irtich *(Irtich noir)* aff^t du lac Saïsan (As. centr.); kara Koïsou, une des branches du Koïsou (Caucase); Karakoul *(lac noir)* lac du Turk. or. et de Boukh.; karasou *(eau noire)* n. de très nombreux cours d'eau à lit profond ou eaux troubles, p. ex. la branche sept. (ou or.) de l'Euphrate, l'ancien Strymon aussi appelé Strouma Karasou (R.), l'ancien Nestos et l'ancien Cydnus de l'As. Min., l'Indjé Karasou *(petit Karasou)* l'ancien Haliacmon, et le Kutchuk Karasou *(petit Karasou)* (R.) etc.; Karatchaï *(riv. noire)* aff^t du lac de Van (Arm.). — Karadagh (voy. *dagh)*; kara Kâzik قازق قره *(pieu noir)* col de l'Alaï (As. centr.); Karataou *(m^t noir)* n. fréquent, p. ex. chaîne du Turk. et m^t de Crimée. — Noms de villes : Kara Amid, un des n. de Diarbékir sur le Tigre (Turquie d'As.); Karabaghtché *(jardin noir)* (Dobr.); Karaboulak *(source noire)* (Géorg. et Turk. r.); Karabounar *(fontaine noire)* (R.); Karachehr *(v. noire)* (Dz.); Karaghatch (Bulg. et Cr.); Karahissar *(château noir)* et Afioun Karahissar (An.); Kara Kerman (Dobr.); Karakoï *(vill. noir)* (An.); Karakoul *(lac noir)* v. sur le lac de même nom (Boukh.); Karasou *(eau noire)* (Bulg.).

Karadja (— djè), qaradja (— djè) قرهجه ou قراجه noirâtre. || Karadja bouroun *(cap noirâtre)* cap sur le Bosphore (An.); Karadja dagh *(m^t noirâtre)*, n. assez fréquent, qu'on retrouve plusieurs fois en An., et qui est aussi le nom d'un massif d'où sort le Karadja tchaï *(riv. noirâtre)* aff^t de la r. dr. du haut Tigre; Karadja Fokia (ou Fotcha) la vieille Phocée (An.) (comp. *yénidjè Fokia* au mot *yéni)*; Karadja keuï *(vill. noirâtre)* (R.).

Karaoul, qaraoul ou **qaravoul** pr. **qaraghoul**, aussi prononcé **qaraqol** قراغول sentinelle, poste militaire. — Qaraqol-khanè corps de garde. || Karaoulbazar (Bokh.); Karakol près du lac Issik koul (Turk.).

Kariè, qariyè s. a. قريه pl. **qoura** قرى village, bourg (comp. *keuï)*.

Kasr, qasr s. a. قصر château, palais, pavillon impérial. || Kasr *(le palais*, par excellence) tertre de ruines babyloniennes; Kasr Nimroud *(le*

château de Nemrod), autre tertre de débris antiques dans la plaine de Baghdad (comp. *tell).*

Kassâb, qasçâb s. a. قصاب boucher. — Qasçab dukkianĕ, étal de boucher. — Qasçâbkhanè قصابخانه boucherie.

Kassaba (voy. *Kaçaba).*

Kavm, qavm s. a. قوم peuple, tribu : qavmi Mouhammèd قوم محمد *(le peuple de Mahomet)* les Mahométans; qavmi Mousa قوم موسى *(le peuple de Moïse)* les Israélites; qavmi Isa قوم عيسى *(le peuple de Jésus)* les Chrétiens.

Kaya, qaya, qayè قيا rocher, roc. Pl. **qayalar** قيالر. || Arman kaya, Baran kaya, Kayabazar (An.); Kayakent (Dagh.); Kayalar bournou *(cap des rochers)* cap sur le Bosphore (R.); Kazan kaya (voy. *kazan); Kizil kaya (roc rouge)* m[t] du Daghestan; Yeldem kaya (An.).

Kayadjik, qayadjĕq (— djyq) قياجق dim. de *kaya.* || Kayadjyk, contrefort du Démirdji-dagh (An.).

Kaz, qaz قاز oie. || Kaz dagh *(m[t] des oies)* le m[t] Ida des Anciens (An.); Kaz ova *(plaine des oies)* plaine fertile traversée par le Tosanly sou, principal bras du Yéchil irmak (An).

Kaza, qaza قضا subdivision du *sandjaq,* canton administré par un *qaïmaqâm* ou sous-gouverneur (comp. *vilayèt).*

Kazân, qazân قزان (pr. *qasghân* قزغان) chaudron, chaudière. || Kazan (Russie d'Europe et R.); kara kazân *(noir chaudron)* n. de la source de l'Atrek, aff[t] de la rive or. de la mer Caspienne; Kazangueul dagh, m[t] d'Arm.; Kazan kaya *(chaudron de pierre)* ancien volcan au N. de Chabin Karahissar (An.).

Kazâk, qazâq قزاق Cosaque. — Qazâq vilayéti *(pays des Cosaques)* Ukraine. || Kazaklu vill. d'An. (peuplé par les Cosaques).

Kèchîch s. p. كشيش religieux chrétien, moine. || Kéchîch dagh *(m[t] du moine)* l'ancien Olympe de Bythinie (An.).

Kéî (voy. *qĕyĕ).*

Kèlîsa, kèlîsè, kilîsa, kilîsè (du grec ἐκκλησία) كليسا، كليسه ou **Kèlîsia** كليسيا église (chrétienne) (comp. *kènîsè).* — Bach-kèlîsè, cathédrale. || Karakilissa *(noire église)* (Géorgie); Kilissa (Perse); Kilissè (R.); Kilissabell (Cr.); Kilissakend (Perse); Kirk-kilissè *(les quarante églises)* (R.); Kizilkilissa *(église rouge)* (Arm.); Yédi kilissè *(les sept églises)* (Arm.).

Kèmèr s. p. كمر voûte, arche; aqueduc. || Kémer (An.); kémer-tchesmé

(fontaine voûtée) et Nalet-Kémer (Cr.). — Kémer-bournou, cap sur la mer Noire (As.).

Kènâr s. p. كنار bord, rive, rivage; côte (de mer); (comp. *yali*). || Kénar-gaz (ou Bender-gaz) port d'Astrabad sur la mer Caspienne (Perse).

Kènd, kand ou **kènt** كند village, bourg. Fréquent en terminaison. || Ak-Kent *(bourg blanc)* (As. or.); Djarkend (Dz.); Djout-kend *(ville-Juifs)* nombreux dans le Caucase; Karakent *(bourg noir)* houillère du Caucase; Pendjâkent, v. forte sur le Zarafchan (As. centr.); Samarkand, Tachkend *(v. de pierre)*, Tchimkend *(v. verte)* (Turk.); Tumkent, ruines sur la rive du Talas (Turk.); Yarkand (Turk. ch.).

Kènîsè كنيسه et **Kènîsa** كنيسا, pl. ar. **Kènaïs** كنايس, église (non musulmane) : église chrétienne, synagogue. — (Comp. *kèlisè)*.

Kèrkhanè (voy. *Kiarkhanè)*.

Kèrmèz, qĕrmĕzĕ (qyrmyzy, kyrmyzy) adj. قرمزى rouge. **qĕrmĕzĕdja** قرمزيجه, rougeâtre; (comp. *kizil)*. || Kermez dagh *(m' rouge)* m' de l'Anti-Taurus (An.); — Kyrmyzy djâmi *(mosquée rouge)* n. d'une mosquée de Constantinople.

Kèrvân sèraï s. p. كروان سراى (litt. *hôtel des caravanes)* caravansérail (voy. *Kiarvân sèraï)*.

Kètchi كچى chèvre. || Ketch-hissar et Ketchibourlou (An.); Ketchidéressi *(vallée des chèvres)* près de l'embouchure du Yéchil-irmaq (An.).

Kètchid (voy. *guètchid)*.

Keuchk (voy. *kieuchk)*.

Keuï, kieuï; koï, kioï (orth. all^de **köi)** كوى village, hameau. — Keuï èvi كوى اوى maison de campagne, villa. — Très fréquent en terminaison. || Adakeuï *(vill. de l'île)* près de Silistrie; Ahmed-pacha-keuï (R.); Aïnkeuï *(vill. de la source)* dans les Balkans; Akkeuï *(vill. blanc)* (An.); Arnaoutkeuï (An. et R.); Bachkeuï (Dobr.); Dérékeuï *(vill. du vallon)* (Bulg.); Fénerkeuï *(vill. du phare)* sur le Bosphore; Indjirkeuï *(vill. des figues)* (An. et R.); Kadikoï (voy. *kâdi); Karadja kieuï *(vill. noirâtre)* (R.); Karakoï *(vill. noir)* (An.); Keuprikoï *(vill. du pont)* (Arm. et Bulg.); Koïbazar (An.); Kutchuk-koï *(petit vill.)* (An.); Ovakeuï *(vill. de la plaine)* (An.); Sarikeuï *(vill. jaune)* (An. et Dobr.); Sevdikeuï *(vill. d'amour)* (An.); Tatarkeuï; Yénikeuï *(vill. neuf)*, fréquent (An. et R.).

Keuïdjèïz كويجكز dim. de *keuï*, petit village, hameau. || Lac Keuïdjèz (An.).

Keuïlu كويلو habitant d'un village, villageois. || Koïlu hissar (An.).

Keumur كومر et كمور charbon; madèn keumuru معدن كموری *(charbon de mine)*, tach keumuru طاش كموری *(charbon de pierre)* et yèr keumuru یر كموری *(charbon de terre)*, charbon minéral, houille. — **Keumurluk** كمورلك *(lieu à charbon)*, et keumur maghâzasi كمور مغازهسی, entrepôt de charbon.

Keupri, keupru [**keuprusu**] كوپری pont. — Aslĕ keupru اصلو كوپری pont suspendu; keupru odoundan pont en bois; keupru tachdan, pont en pierre; qaïq keuprusu, pont de bateaux. || Ak-keupru *(pont blanc)* (An.); Altyn keupru (voy. *Altĕn); Keupri koï (vill. du pont)* (Arm. et Bulg); Keuprulu (R.); Ouzoun-keupru *(le long pont)* (R.); Tachkeupru *(pont de pierre)* (As.); Vézir keupri (An.). — Keupru sou, riv. d'An., l'ancien Eurymédon ; — Keupru kapou *(la porte du pont)*, une des portes du faubourg de Galata, à Constantinople.

Keurfèz, keurfuz [—**zi**] كورفز golfe : Izmîr keurfèzi ازمیر كورفزی le golfe de Smyrne.

Kh... transcription du خ arabe (χ grec, *ch* allemand, après *a, o, u).* Cette lettre se prononce le plus souvent en Turquie comme une *h* fortement aspirée. Ceux qui ignorent la véritable valeur du χ grec feront mieux de prononcer le خ turk comme *h aspirée* que comme *k.*

Khalidj [—**dji**] خلیج golfe; port (comp. *keurfèz).* || Khalidjĭ oghlou *(fils du golfe)* n. d'un faubourg de Constantinople.

Khân s. p. خان 1° Seigneur, monarque, titre du sultan; 2° hôtellerie, caravansérail. || Aladja khan *(hôtellerie bigarrée)* et Bach-khan (An.); Chibirkhan (Turk. afghan); Khanabad, dans le Koundouz (As. centr.); Nalli-khan (An.); Soultan khan *(hôtellerie impériale)* (An.); Tali khan (As. centr.); Yénikhan *(hôtellerie neuve)* (R.). — Khan-tengri *(roi des cieux)* massif dominant des m[ts] Célestes *(Thian Chan)* de l'As. or.

Khana, khanè (hana, hanè) [**khanèsi**] خانه maison; atelier, fabrique (comp. *hana).* — (Voy. *arslân khanè, bimar khanè, deftèr khanè, dèmir-khanè, gumruk khanè, ipèk khanè, khasta khanè, kiaghat khanè, mèikhanè, pout khanè, qaraghoul-khanè, qayĕq khanè* (au mot *kaïk), téhaffuz-khanè, tîmar khanè, yètîm khanè, zarb-khanè.* || Arab-hana (Boukh.); Cheb-khanè (voy. *châb);* Gumuch-khané *(atelier d'argent)* ville qui possède des mines d'argent (Arm. t.).

Khandaq, hendeq خندق fossé (p. ex. d'une place forte).

Khânqâh s. p. خانقاه couvent de derviches (comp. *tèkiè).*

Khanzîr, khěnzîr s. a. خنزير porc, cochon (comp. *donouz*). — Khěnzîrlik خنزيرلك étable à cochons. || Khanzir dagh *(m[t] aux sangliers)*, n. d'une chaîne dans l'Anti-Taurus (An.); Ras-el-khanzir n. d'un cap à l'extrémité de l'Amanus (Syrie).

Kharâb adj. خراب en ruines, dépeuplé, inhabité. — Kharâb yèr خراب یر *(endroit ruiné)* masure.

Kharâbè s. a. خرابه pl. a. **kharâbat** خرابات ruine, ruines.

Kharâdj s. a. خراج capitation. — Kharâdj khanè, maison du percepteur.

Kharita, kharta [— **tasě**] خریطه carte géographique, plan. — Déniz khartasě, carte marine. — Dunia khartasě *(carte du monde)* mappemonde.

Khasta khanè [— **nèsi**] خسته خانه (litt. *maison de malades*) hôpital, hospice. — Ordou khasta khanèsi, hôpital militaire. — Ghourèba khasta khanè, hospice des pauvres (p. ex. à Smyrne).

Khâtch خاج ou **hâtch** حاج croix.

Khavra [**khavrasě**] خوره et Yèhoudi khavrasě یهودی خورهسی synagogue israélite (comp. *khora*).

Khazînè (vulg. **khaznè**) [—**nèsi**] s. a. خزینه, trésor (public). — Khaznèï amirè *(le trésor bien fourni)* et khaznèï humayoun *(trésor impérial)* le trésor du sultan. — Sou khaznèsi صو خزینهسی réservoir d'eau.

Khèr s. p. خر âne. — Khèr âsiya خر اسیا moulin à ânes.

Khodja s. p. خواجه professeur, maître. Dans l'As. centr. on donne ce titre aux descendants du prophète. || Khodja-ili, dans le pays de Khiva (As. centr.); Khodjakent et Khodja-Salih (As. centr.) (comp. *Kodja*).

Khora خوره communauté (chrétienne) en Turquie (comp. *Khavra*).

Kiaghat khanè کاغد خانه *(fabrique de papier)* papeterie || Kiahathanè près de Const. (R.); riv. de Kiahat-hanè, une des sources des eaux douces d'Europe.

Kiarguiah s. p. کارگاه *(lieu où un travail se fait)* fabrique, manufacture, atelier.

Kiar khanè s. p. کارخانه *(maison de travail)* fabrique.

Kiarvân sèraï کاروان سرای (voy. *Kèrvân sèraï*).

Kiblè, qiblè et **qěbla** قبله et قبلی Sud.

Kichla, qĕchla قشلا et **kichlâgh, qĕchlâgh** قشلاغ ou **kichlâq qĕchlâq** قشلاق (de *qĕch* قش ou قيش, *hiver)* 1° caserne: Qoumbaradji kichlasy خمبره جى قشلاسى caserne des bombardiers (Const.); 2° station d'hiver (comp. *Yaïla)* || Kichlak et Kichlak-sari (Perse).

Kieuchk كوشك kiosque, pavillon || Mermer Kieuchk, kiosque dans le harem de Const.; Yeldiz kieuchk *(pavill. du N.)* palais à Const.; Yéni kieuchk *(kiosque neuf)* bâti par Sélim III dans le *jardin neuf* du harem, à Const.

Kieupri, kiopri (voy. *Keupri).*

Kilîsa, kilissa, kilîsè (voy. *Kèlisa).*

Kiosk (voy. *Kieuchk).*

Kiouh, kouh, koh s. p. كوه montagne, colline. — Fréquent dans les n. de m[ts] de la Perse et de l'Afghanistan: Séfid kouh, Siya kouh, etc. || Daman-i-koh (voy. *Dâman);* Gueuk kouh *(m[t] du ciel)* dans le Taurus (An.).

Kiouî s. p. كوى rue, ruelle.

Kiour, guiour (en une syll.) كور tombeau. — Kiouristân, guiouristân كورستان cimetière.

Kir ou **guîr** s. p. كير prise, conquête (comp. *qîr)* || Aboukir (Eg.); Arabkir (Arm.); Kirchehr (An.) (1).

Kîr, qĕr (qyr) قير plaine inculte. — Adj. gris, grisâtre || Kaflan kir *(champ des tigres)* région de l'As. centr.

Kirèdj, kirètch كرج chaux. — Kirèdj odjaghĕ كرج اوجاغى four à chaux || Kiredj bournou, sur le Bosphore (R.); Kiredj kapou, n. d'une porte du faubourg de Galata à Constantinople.

Kirèmîd كرميد ou **Kirèmît** كرميت tuile. — Kirèmîdlik كرميدلك ou Kiremîd khanè, tuilerie, briqueterie.

Kirk, qĕrq n. de n. قرق quarante (2). || Kirk aghatch *(les 40 arbres)* (An.); c'est aussi le n. d'un bouquet de platanes près de Buyukdéré (R.); Kirk keuï (R.); Kirk kilissé *(les 40 églises)* (R.); Kirk-tchechmé *(les 40 fontaines)* n. d'un quartier de Const. — Kirk guétchid *(les 40 défilés)* n. d'un passage dans les Balkans; on donne le même nom aux cataractes ou rapides de l'Euphrate (Kurd.).

(1) كيرشهر ville conquise, ou قيرشهر ville grise ?

(2) D'après les Kirghiz, ce nom viendrait de *Kirk-kiz* (40 filles): leur légende les fait descendre de 40 filles et d'un chien rouge (symbole de leur vie errante et sauvage). El. Reclus, *Nouvelle Géographie universelle*, t. VI, p. 443.

Kiz, qëz (qyz) قز ou قیز fille, jeune fille. — **Qëzlar mounastir** قزلر مناستر couvent de religieuses. || Kiz-kala *(château de la fille)* (Bokh.) — Kiz koullési *(tour de la fille)* n. de la tour dite de Léandre sur le Bosphore (An.). — Kiz derbend *(défilé des vierges)* défilé des Balkans. — Sari Kiz-tchaï *(riv. jaune des filles)* riv. d'An.

Kizil (kyzyl), qëzël (qyzyl) adj. قزل rouge. || Kizil adalar *(îles rouges)* n. turk des îles des Princes dans la mer de Marmara; Kizil alan *(muraille rouge)* ancien rempart (Perse sept.); Kizil hissar *(château rouge)* (Bulg.); Kizilkilissa *(église rouge)* (Arm.); Kizilmourad (Bulg.); Kizil robat *(caravansérail rouge)* sur le Diyalah (aff[t] du Tigre); Kizil tach *(pierre rouge)* sur la mer Noire (Caucase); Kizil tépé *(colline rouge)* (An.). — Kizil aghatch *(arbre rouge)* golfe de la mer Caspienne; Kizil bach, lac de Dz. (voy. *Bach)*; Kizil daria *(fl. rouge)* aff[t] de la mer d'Aral (Turk.); Kizil irmak *(riv. rouge)* l'ancien Halys (An.); Kizil sou *(eau rouge)* n. de plusieurs cours d'eau, p. ex. deux riv. prenant naissance sur le plateau de l'Alaï (As. centr.) et coulant l'un vers l'Est, l'autre, aussi appelé Sourgh-ab, vers l'Ouest dans le bassin de l'Amou-daria; Kizil ouzen, aff[t] de la mer Caspienne (Perse). — Kizil koum *(sable rouge)* grande steppe du Turkestan (comp. *Koum)*. — Kizil art *(col rouge)* col du Pamir, désigne aussi, de même que Kizil tagh *(m[t] rouge)*, l'ensemble des m[ts] du Pamir or. (As. centr.); Kizil dagh *(m[t] rouge)* m[t] d'Arm.

Kizildja (—djè), qëzëldja (—djè) adj. قزلجه rougeâtre.

Kodja, qodja s. et adj. قوجه (1) vieillard, — grand, vieux || Kodja dagh, m[t] d'An.; Kodja tchaï, riv. d'An.

Koh (voy. *Kiouh)*.

Koï (et Köi, orth. all[de]) voy. *Keuï*. — **Koïlar** کویلر pl. de Koï. || Koïlar dagh *(m[t] aux villages)* (Arm.).

Kok (tat.) voy. *Gueuk*. || Kok-sou *(eau bleue)* riv. du Turk. or. — Kok tubé *(colline bleue)* v. de l'As. or.

Kom (voy. *Koum)*.

Konak, qonaq قوناق grande maison, palais, hôtel; lieu de station, logement, auberge. || Arab-konak (Bulg.); Konek-tioub (Cr.).

Korou, qorou قورو et **qoroulouq** قورولق forêt ou prairie réservée, particulière.

Kotal, koutal (tat.) et **kotoul** (afghan). Col de montagne, et par-

(1) Les géographes confondent souvent ce mot avec *Khodja* et même avec *Kotch*.

ticulièrement large ouverture entre des collines peu élevées (comp. *art*, *daban*, *bel*). || Kara-kotal *(col noir)* dans le Kara-koh *(m[ts] noirs)* (As. centr.).

Kötch, qötch قوچ bélier. || Kotch-hissar (An.).

Koubba (— bè), qoubba (— bè) s. a. قبّه voûte, dôme, coupole; édifice voûté.

Kouh (voy. *kiouh*).

Koûl (tat.) کول lac (comp. *gueul* et *kul*). || Ala koul *(lac bigarré)* lac du Turkestan (As. or.); Issik-koul, lac dans le Thian-Chan (As. or.); Kara-koul *(lac noir)* n. du plus grand lac du Pamir et de beaucoup d'autres lacs p. ex. dans les steppes Ak koum du Turk., en Boukh., etc.; Yéchil-koul *(lac vert)* lac du Turk. or.

Koul (tat.) کل cendre (voy. *kul*).

Koûlè, qoûlè قوله tour, clocher. || Ak-koula *(tour blanche)* forteresse construite par les Russes sur le bas Amou-daria, aujourd'hui à moitié ruinée (Turk. r.).

Koullè, qoullè [— **lèsi**] s. a. قلّه tour; cime (de montagne). — Bèktchi qoullèsi بکجی قلّه‌سی *(tour à sentinelle)* tour d'observation, échauguette, guérite. — Fènèr qoullèsi فنر قلّه‌سی phare. — Tchân qoullèsi چان قلّه‌سی *(tour à cloche)* clocher. || Kiz koullèsi (voy. *kis*); Yédi koullè keuï *(vill. des 7 tours)* faubourg de Constantinople.

Koullèdjik, qoullèdjik قلّه‌جك dim. de *koullè*, tourelle.

Koullouk, qoullouq قوللق poste militaire.

Koûm, qoûm قوم sable; collines de sable ou de terre (Égypte). || Ak koum *(sable blanc)*, kara koum *(sable noir)* et kizil koum *(sable rouge)* steppes du Turk.; Taou koum steppe au S. du lac Balkhach (As. or.). — Adakoum riv. du Caucase, aff[t] de la mer Noire. — Ak koum, v. sur l'Amou daria (Boukh.); Koum ou Kom v. de Perse; Koum-bouroun *(cap des sables)* près de Rhodes; Koum kalè *(château des sables)* à l'entrée des Dardanelles (An.) et aussi petite forteresse de Mésopotamie. — Koum kapou une des portes de l'enceinte de Constantinople.

Koun (tat.) کن soleil (comp. *gun*). || Kounguéï alataou *(m[t] bigarré du soleil)* par oppp. au Terskéï alataou (Alataou *du côté opposé*) m[ts] situés des deux côtés du lac Issik koul (As. or.).

Kourchoûn, qourchoûn قورشون plomb || Kourchounly kapou, une des portes du faubourg de Galata, à Const.

Kourgân (tat.) butte, tertre, tumulus. — Tach-kourgân, amas de pierres. — Très fréquent dans le Turkestan. || Ak kourgân *(buttes blanches)* ruines d'une ancienne capitale des Khans mongols; Outch kourgân *(les 3 buttes)* dans le Ferghana (As. centr.); Yani kourgân *(tertre neuf)*, etc.

Kourou, qourou adj. قورو , قوری sec, aride || Kourou bouroun. *(cap aride)* cap. de R.; Kouroudagh *(m^t aride)* m^t de Perse; Kouroudéré *(vallée aride)* (An.); Kourou tchechmé *(fontaine tarie)* sur le Bosphore (R.).

Koutal (voy. *Kotal)*.

Koutchouk (voy. *Kutchuk)*.

Kouyou, qouyou ou **koyou, qoyou** قویو et قیو puits, source. — Zindjirli qouyou قویو زنجیرلی puits à chaîne || Utch kouyou *(les 3 sources)*.

Kouyoun, qouyoun ou **Koyoun, qoyoun** قویون mouton || Koyoun adasĕ *(île du mouton)* n. turk de Spalmadore, île de l'archipel ottoman.

Kouyoundjik (—djouk), qouyoundjyq (—djouq) قویونجق dim. de *Kouyoun*. || Kouyoundjyk, monticule de briques sur la rive g. du Tigre, vis-à-vis de Mossoul, où le Dr Botta a fait ses premières recherches pour la découverte de Ninive (1843); Kouyoundjouk (An.).

Kouzghoun, qouzghoun قوزغون corbeau. || Kousghoun dénizi *(mer des corbeaux)* n. turk de la mer Caspienne; Kouzghoundjouk *(petit corbeau)* sur la rive asiatique du Bosphore.

Kuk (tat. K.) كوك ciel (comp. *Gueuk)*.

Kukdjè (tat.) (voy. *Gueukdja)*.

Kul (tat. K.) (voy. *Gueul* et *Koul)*.

Kul (koul) كل cendre. || Koul-Oba *(m^t des cendres)* tertre funéraire au N. de Kertch (Cr.), ancien tombeau de rois scythes dans l'intérieur duquel on a découvert en 1831 une foule d'objets précieux.

Kumuch (tat. K.) كومش (voy. *Gumuch)*.

Kun (tat. K.) كون (voy. *Gun)*.

Kunek كونك canal, égout.

Kungurè s. p. كنكره murs crénelés d'une forteresse; tour, tourelle. — Pic de montagne.

Kupri (voy. *Keupri)*.

Kurè s. p. كوره district, contrée || Kuré (An.).

Kutchuk (koutchouk) کچوك , کوچك et même کوچوك petit (comp. *beuyuk)* || Kutchuk derbend (R.); Kutchuk Engos (Bulg.); Kutchuk Kaïnardji (Bulg.); Kutchuk keuï *(petit vill.)* (An.); Kutchuk Monastir (R.). — Kutchuk karasou, riv. de R.; Kutchuk Mendérèz *(le petit Méandre)* l'ancien Caystre (An.); Kutchuk sou *(petite eau)* n. de nombreux ruisseaux p. ex. un aff[t] du Bosphore (An.); Kutchuk tchaï *(petite riv.)* aff[t] de la rive dr. du Tigre.

Kuz (tat. K.) کوز (voy. *Gueuz).*

Ky. . . (voy. *Ki...*) (Kyzyl voy. *Kizil*, etc.)

L

Laghĕm, laghym لغم canal souterrain, égout. — Mine (militaire) comp. *Maadèn.*

. . . lar, lèr لر. . . marque du pl. dans les substantifs. On prononce *lar* dans les mots dont la dernière syllabe est forte, *lèr* quand cette dernière syllabe est faible: Ada-lar; ot-lar; gul-lèr, keupru-lèr (v. *Observations préliminaires 3°*, p. 868).

Lèb s. p. لب (litt. *lèvre)* bord, rivage, côte. — Lèbi dèrïa لب دريا le bord de la mer.

. . . lĕq (lyq) ou louq, luq لق. . . suffixe qui devient *lik* لك dans les mots à terminaison faible. Il sert à former 1° des n. de qualité: *dèrin* profond, *dèrinlik* profondeur; 2° des n. de lieux ou de pays (comp. *Aghatchlĕq, Arnaoutlouq, daghlĕq, dèvèlik, fidânlĕq, maqbèrèlik, mèïchèlik, mèzarlĕq, odounlouq, seuyutluq, tchiftlik);* 3° des n. de circonscriptions de fonctionnaires (comp. *beylik, mudirlik, pachalĕq, qaïmaqamlĕq* au mot *kaïmakamlik).*

Lidja, lydja pour *Ilidja* || Lydjakeuï (R.).

Limân ليمان (du grec λιμήν) port, hâvre; baie, anse : Buyuk limân *(grande baie)* mouillage dans le Bosphore; Égrilimân *(baie courbe)* baie de la mer Egée; Hadji limân *(baie du pèlerin)* baie dans le golfe de Smyrne (An.); Indjir limân *(port aux figues)* baie de la mer de Marmara; Kadi limân *(baie du juge)* anse dans le port de Sébastopol; Vona limân, ancrage d'An. sur la mer Noire. || Ak-bachi-limân, sur les Dardanelles (R.); Balta limân, sur le Bosphore (R.); Yéni limân *(port neuf)* (R.). — Limân tabia *(fort de la baie)*, un des forts de Silistrie. sur la rive du Danube.

Liva لوا subdivision de l'éyalèt. Ce mot est aujourd'hui remplacé par *sandjaq.*

M

Maadèn, madèn معدن mine (industrielle) || Arghana maden *(Arghana-les-mines)* v. exploitant des mines de cuivre près d'une des sources du Tigre; Boulghar maden, v. d'An. exploitant les mines de plomb argentifère du Boulghar dagh; Kyèban maden, sur l'Euphrate (Arm.); Maaden ou Maden, n. de plusieurs v. minières (Arm., Khor., Més.); Sivan maden, près d'une des sources du Tigre. — Maden dagh *(m^t minier)* m^t dans le Despoto dagh (R.). — Maaden gueul, suite de lacs sur la frontière de Syrie.

Maghâza [—**zasi**] مغازه boutique, échoppe; magasin. — Keumur maghâzasi, entrepôt de charbon. — Otlouq maghâzasi, magasin à fourrages.

Maghreb, maghrib s. a. مغرب Ouest, Occident. — Pays situé au couchant (par rapport à la Turquie); particulièrement le Maroc.

Mahalla, mahallè [—**lèsi**] محلّه quartier (de ville), faubourg: Gul mahallèsi *(quartier des roses)* n. d'un quartier de Smyrne; Yéni mahallè *(quartier neuf)* n. de nombreux faubourgs ou quartiers de villes p. ex. à Péra (faubourg de Const.) et à Scutari (An.) || Tatarmahallè (Bulg.).

Maïdân (voy. *Mèïdân*). || Col d'Échek maïdan (de la *place aux ânes*) (Arm.).

Makâm, maqâm s. a. مقام endroit, lieu, place (comp. *yèr*); d'où Kaïmakam (qaïm-maqâm, *tenant-lieu*, lieutenant, sous-gouverneur, voy. *Kaïmakamlik*).

Makbèrè, maqbèrè s. a. مقبره et **maqbèrèlik** مقبره لك *(lieu de sépulture)* cimetière (comp. *mèzâristân*).

Mâl s. a. مال bien, propriété, possessions; par extension troupeau. — Bèït-ul-mâl بيت المال le trésor public. || Mal-tépé *(tertre des trésors)* tumulus près de Bergama (Pergame) (An.).

Manastir (voy. *Monastir*).

Mandra (de l'italien) [—**si**] ماندره bercail, bergerie. — Inèk mandrasi vacherie || Mandra, près de Scutari (An.).

Marmara pour *mèrmèr*, marbre || Ile Marmara, dans la mer de Marmara; Marmara-bell (Cr.).

Masdjid مسجد mosquée (voy. *Mèsdjid*). || Hazar masdjid (هزار مسجد *les mille mosquées)* chaîne de montagnes du pays des Turkmènes (As.).

Mazâr (voy. *Mèzâr*).

Mèchhèd s. a. مشهد tombeau d'un saint personnage. || Mechhed, v. du Badakchan (As. centr.) et capitale du Khorassan; Mechhed-Hosséïn ou Kerbela (au N.-O. des ruines de Babylone) et Mechhed-Ali ou Nèdjef (plus au S.) deux villes de pèlerinage pour les Chiites: on vient de fort loin y déposer des cadavres, ce qui en fait des centres de propagation de la peste.

Mèchriq (michriq) s. a. مشرق Orient, Est (comp. *charq*).

Mèdînè s. a. مدينه ou **mèdînèt** مدينة ville, cité. Entre fréquemment dans les noms ou surnoms de villes, surtout en pays arabe || Médinè (Médine) (Ar.); Médinèt-uch-chèms مدينة الشمس *(la v. du soleil)* n. de Balbek (l'ancienne *Héliopolis*, même sens en grec) (Syrie); Médinèt-Firavn *(la ville de Pharaon)*, Héliopolis d'Egypte; Médinèt-us-sèlam *(la v. du salut)* surnom de Baghdad.

Mèdrèsè s. a. مدرسه collège, école supérieure (comp. *mèktèb*).

Mèïchè میشه chêne. — Mèïchèlik میشه لك forêt de chênes.

Mèïdân [—nĕ, ny] s. a. میدان place publique, place du marché; hippodrome, arène. — Djènk-mèïdânĕ جنك میدانی champ de bataille. || At méïdân *(place, marché aux chevaux)* n. de places à Const., à Trébizonde, etc.; Et-méïdân (ات میدان *marché à la viande)* place de Const.; Guiaour méïdân *(place des infidèles)* place de Trébizonde (voy. *Maïdân*).

Mèïkhanè, mèkhanè s. p. میخانه cabaret, taverne (de *mèï* می, vin en persan).

Mèktèb s. a. مكتب école élémentaire, primaire (comp. *mèdrèsè*). — Mèktèbi harbiyè مكتب حربيه école militaire.

Mèmlaha s. a. مملحه saline.

Mèmlèkèt [—ti] s. a. مملكت empire, royaume; province; pays : Adjèm memlékéti عجم مملكتی *(l'empire des Persans)* la Perse; Boulghar memlékéti بلغار مملكتی la Bulgarie; Habèch memlékéti حبش مملكتی l'Abyssinie, l'Éthiopie; Iflaq memlékéti افلاق مملكتی la Valachie; Osmanlĕ memlékéti عثمانلو مملكتی *(l'empire des Ottomans)* la Turquie.

Mènzil s. a. منزل lieu où l'on s'arrête, station, étape; auberge. —

Bach menzil, station principale, — Menzilkhanè منزلخانه maison de relais ou de poste.

Mèrmèr مرمر marbre (comp. *marmara)*. || Mèrmèrè dénizi مرمره دكزى mer de Marmara. — Merméré sur le lac de même nom (An.); Merméredjik n. d'un district d'An.; Merméridjé, havre sur la côte d'An.

Mèrsa s. a. مرسا port, ancrage; rade.

Mèrsin مرسين myrte. || Mersina, port dans le golfe de Tarse (An.).

Mèsdjid (mèsdjèd) s. a. مسجد mosquée (comp. *djâmi)* : mesdjid-ul-haram مسجد الحرام *(la mosquée sacrée)* la mosquée de la Mecque; mesdjid-ul-aqsa مسجد الاقصى *(la mosquée éloignée)* le temple de Jérusalem. || Ak mesdjèd *(mosquée blanche)* v. que les Russes appellent Pérovsk (As. centr.).

Mèvcil (voy. *moucĕl)*.

Mèvlèvi adj. مولوى qui a rapport à l'ordre des derviches *mevlèvi* fondé par Mevlana Djelal-ed-dîn. || Mèvlèvi-hanè, couvent de derviches mevlèvi (hors de l'enceinte occidentale de Constantinople).

Mèzâr (mazâr) et **mizâr** مزار tombeau. || Mazar-i-chérif (Turk. afgh.); Mazar bach, dans le Thian Chan, près d'un passage fort dangereux dans les glaciers du Mouz-art (As. or.); mézar bournou, *cap des tombeaux*, à Buyukdéré, sur le Bosphore (R.).

Mèzâristân مزارستان et **mèzârlyq** مزارلق (litt. *lieu à tombeaux*) cimetière (comp. *makbèrè)*. || Buyuk mézaristân « *le grand champ* », cimetière de Const.; Kutchuk mézaristân « *le petit champ* », cimetière dans le faubourg de Péra (Constantinople).

Micir, misr مصر le Caire; l'Égypte. — Micir vilayéti, l'Égypte.

Mîl ميل mille (mesure itinéraire). — Utch mîl اوچ ميل *(trois milles)* lieue.

Minârè s. a. مناره minaret, tour de la mosquée d'où le muézzin fait l'appel à la prière. || Kizil minaré *(minaret rouge)* n. d'un quartier de Constantinople.

Mizâr, mizârlik (voy. *mèzâr, mèzârlyq)*.

Monastir, mounastir (du grec μοναστήριον) مناستر monastère, couvent (comp. *qĕzlar mounastir* au mot *kiz*, *khânqâh* et *tèkiè)*. || Monastir, beuyuk Monastir et kutchuk Monastir (R.). — Monastir dagh, mt de Crimée.

Moucèl ou **mèvcil** موصل point de jonction, confluent. || Mossoul, v. située près du confluent du Tigre et de l'Euphrate.

Mouroun (tat.) موروں cap, nez (comp. *bouroun).*

Mouz (tat.) موز glace (comp. *bouz).* || Mouz-art, *col neigeux,* et Mouz-art-taou, *m[t] du col neigeux,* dans les m[ts] Thian Chan (As. or.); Mouz tagh *(m[ts] neigeux)* n. tat. du Thian Chan *(m[ts] célestes)* (As. or.); Mouz tagh ata *(père des m[ts] neigeux)* ou Ouï tagh *(m[t] maison)* n. tatars du Tagharma, le plus haut sommet du Kizil yart (Turk. kachgar).

Mudirlik مدیرلك syn. de *nahiè,* district administré par un *mudir* مدیر ou sous-gouverneur adjoint (comp. *vilayèt).*

N

Naghil s. p. نغل parc à moutons. — Aussi caverne servant de refuge aux fauves.

Nahiè, nahiyè ناحیه petit district (subdivision des grands cantons, *kaza)* administré par un *mudir.* On l'appelle aussi *mudirlik.*

Nahr, nèhr s. a. نهر rivière, fleuve : nehri Furât نهر فراط, l'Euphrate; Nahr-el-Asi, l'Oronte (Syrie); Nehr-ul-Urdun, le Jourdain, etc.

Nichân s. p. نشان marque, signal. — Direk nichâni (voy. *dirèk).*

O

Oba اوبا baraque, hutte. En tatarique aussi amas de pierres, tumulus, colline. || Khodjou-oba, ruines d'une ville détruite par l'envahissement des sables (Boukh.); Koukou oba *(colline bleue)* volcan de boues dans la presqu'île de Taman sur la mer d'Azof; Koul oba *(m[ts] des cendres)* (voy. *kul).*

Oda اوده ou اوطه chambre (1); office, bureau. || Oda bachy *(chef de chambre,* maître d'hôtel) n. d'un quartier de Constantinople.

Odjâq [odjâghè] اوجاق [اوجاغی] foyer, fourneau. — Dèmirdji odjaghè *(fourneau de forgeron),* forge; kirèdj odjaghè, four à chaux.

Odoûn اودون bois (à brûler ou matière première). — Odounlouq

(1) De là vient le mot *odalèq* (odalyq) اوده‌لق, concubine, d'où nous avons fait *odalisque.*

اورونلق *(lieu à bois)* lieu boisé. || Odoun kapousi *(porte du bois)* une des portes de l'enceinte de Const.

Oghl اوغل, et **oghoul** اوغول en tat. de K., fils. || Aïdoghlou (Bulg.); Djelaloghlou, fort russe (Géorgie); Hadji-oghlou-bazardjik *(petit marché du fils du pèlerin)* (Bulg.). — Beyler oghlou *(fils des beys)* n. turk. du faubourg de Péra à Const.; Khalidji oghlou *(fils du golfe)* autre faubourg de Const.

Ordou اوردو et اوردی camp (1). || Ordou, sur la mer Noire (An.). — Ordou tabia *(fort du camp)* un des forts de Silistrie (Bulg.).

Ormân اورمان forêt. — **Ormânlĕq (—lyq)** اورمانلق grande forêt, pays boisé. || Karaorman *(forêt noire)* (R.); Ouzoundjou ormankeuï (Bulg.).

Ormândjĕq (—djyq) اورمانجق dim. de *ormân*, petite forêt, bosquet.

Ormânlĕ adj. اورمانلو boisé.

Orta s. et adj. اورته et اورتا milieu, centre; du milieu, intermédiaire. || Orta-Abdan (Turk. afgh.); Ortakeuï, sur le Bosphore (R.); Orta-Koralès (Cr.). — Orta djami *(mosquée du centre)* mosquée de Const.; Orta kapousi *(porte du centre)* porte de la deuxième enceinte, celle du divan, dans le sérail de Const.

Osmâni, f. **osmâniyè** adj. a. عثمانی f. عثمانیّه ottoman, turk. — Mèmâliki osmaniyè ممالك عثمانیّه *(l'empire des Ottomans)* la Turquie. || Osman bazar (Bulg.); Osmandjik (An.). — Osmandagh, volcan de boue dans la péninsule d'Apchéron, sur la mer Caspienne.

Osmânlĕ adj. عثمانلو ottoman, osmanli, turk. — Osmanlĕ eulkèsi *(le pays des Ottomans)*, Osmanlĕ memlèkèti *(l'empire des Ottomans)*, et Osmanlĕ topraghĕ *(le territoire des Ottomans)*, la Turquie.

Ot اوت herbe, herbage; pâturage (comp. *otlâq* et *otlouq)*.

Otâgh اوتاغ et **otâq** اوتاق grande tente, pavillon.

Otlâq اوتلاق pâturage. — Otlâq yèri, lieu de pâturage (comp. *ot)*.

Otlouq اوتلق lieux herbeux, pâturage; fourrage: Otlouq maghâzasi, magasin à fourrages (comp. *ot)*.

Ouadi s. a. وادی vallée, lit d'un torrent; ruisseau, rivière.

Oudj اوج extrémité; pointe (p. ex. de montagne) comp. *èvdj*. — Oudjlou اوجلو pointu (comp. *sivri)*.

(1) De là vient le mot *horde*, signifiant au propre une tribu mongole ou tatare, nomade et vivant dans des camps.

Ouï (tat. K.) اي maison (comp. *èv)* || Ouï tagh *(m^t maison)* n. tat. du Tagharma (voy. *Mouz)*.

Oûn اون farine. — Oun dèïrmèn, moulin à blé. — Oun qapânĕ, اون قپانی magasin aux farines.

Outch (tat.) (voy. *Utch)*.

Outchoûroum اوچورم précipice, abîme. — Outchoûroumlou اوچورملو escarpé.

Ouyoûn s. a. عیون s. a. pl. de *aïn*, sources, fontaines.

Ouzoûn adj. اوزون long, grand, haut. — Ouzoun et ouzounlouq اوزونلق longueur. || Ouzoun aghatch *(grand arbre)* (Turk.); Ouzounbach *(longue cime)* (Cr.); Ouzounboulaq *(grande source)* (As. or.); Ouzounkeupri *(long pont)* (R.); Ouzoun Hassan (R.).

Ouzoûndja adj. اوزونجه oblong. || Ouzoundja bouroun *(cap oblong)* cap sur la mer Noire (R.); Ouzoundjou ormankeuï (Bulg.).

Ova [**ovasi**] اوا et اوه plaine, vallée : Kaz ova *(plaine des oies)* (voy. *Kaz)*; Pambouq ovasi *(plaine du coton)* (voy. *Pambouq)*; Tchoukour ova, vaste et belle plaine formée par les alluvions du Séïhoun (Sarus) et du Djéïhoun (Pyrame) à l'O. du golfe d'Iskanderoun (Alexandrette) (An.). || Hassan ova, v. d'Arm.; Ovakeuï (An.).

Ovadjĕq (**—djyq**) اواجق dim. de *ova*, petite plaine. || Ovadjik, plateau du versant méridional du m^t Tmolus (An.).

P

Pacha پاشا pacha, titre de dignité civile et militaire. || Ahmed-pacha keuï *(vill. d'Ahmed-pacha)* (R.); Daoud pacha, près de Const. (R.); Haïder pacha, près de Scutari (An.); Hassan pacha palanka *(redoute de Hassan pacha)* (Servie); Khosrev pacha (An.); Moustapha pacha ou Djézaïr Moustapha pacha (R.); Moustapha pacha palanka (Bulg.). — Kassim pacha, n. d'un quartier de Const. — Ibrahim pacha, l'ancien Adonis, fl. de Syrie.

Pachalĕq (**—lyq**) پاشالق pachalik, province ou gouvernement de pacha. Cette dénomination est aujourd'hui hors d'usage (comp. *vilayèt)*.

Pâdichah s. p. پادشاه (litt. *protecteur de rois)* monarque, empereur,

sultan. || Djin-padichah *(dominateur des esprits)* n. que les Circassiens donnent à la double cime de l'Elborouz (Caucase).

Palanqa پلانقه redoute. || Ak palanka *(redoute blanche)* (Servie); Égri palanka *(redoute courbe)* (R.); Hassan-pacha palanka, Lom palanka *(redoute du Lom*, aff[t] du Danube), et Tzibrou palanka (Servie).

Pamboûq پنبوق coton. || Pambouk kalési *(château du coton)* n. d'une montagne blanchie par les concrétions des fontaines pétrifiantes descendant en cascades de terrasse en terrasse, près du confluent du Méandre et du Tchorouksou (An.); Pambouk ovasi *(plaine du coton)*, plaine d'An. traversée par l'Aksou, aff[t] du golfe d'Adalia.

Pâzâr پازار vulg. pour *bâzâr.*

Poïraz et vulg. *Poriaz* پويراز vent du N.-E. (borée). || Poïraz kalési *(fort du N.-E.)* sur le Bosphore; Poïraz-liman *(baie du N.-E.)* à l'embouchure du Bosphore dans la mer Noire (An.).

Posta-khanè پوسته خانه *(maison de poste)* bureau de poste.

Pounâr پيكار (voy. *bounâr).*

Pout s. p. پت idole. — Poutkhanè پتخانه *(temple d'idoles)* pagode.

Q

Qa... (voy. *Ka...)* (qaba voy. *Kaba;* qabristân voy. *Kabristân,* etc.).

Qayĕq (voy. *Kaïk).*

Qĕbla (voy. *Kiblè).*

Qĕchla, qĕchlâgh (voy. *Kichla, Kichlâgh).*

Qĕr (voy *Kir).*

Qĕrmĕzĕ (voy. *Kèrmèz).*

Qĕrq (voy. *Kirk).*

Qĕyĕ (kéï) [qĕyĕsĕ] قيى rive, rivage, bord, côte. — Yalĕ qĕyĕsĕ يالى قييسى bords de la mer; dèniz qĕyĕsĕ, rivage de la mer, côte maritime.

Qĕz (voy. *Kiz).*

Qĕzĕl (voy. *Kizil).*

Qi... (voy. *Ki...)* (qiblè voy. *Kiblè;* qichla voy. *Kichla,* etc.).

Qo... (voy. *Ko...)* (qodja voy. *Kodja;* qonaq voy. *Konak,* etc.).

Qou... (voy. *Kou...)* (qoubba voy. *Koubba;* qoûlè voy. *Koûlè,* etc.).

Qy... (voy. *Ki...)* (qyblè voy. *Kiblè;* qychla voy. *Kichla,* etc.).

R

Raaya, riaya رعايا s. a. pl. (litt. *troupeaux)* rayas, sujets non musulmans du sultan de Constantinople.

Râh s. p. راه route, chemin.—Chahrah شاهراه *(route impériale)* grande route.

Ribât, robât رباط édifice servant de caravansérail pour les voyageurs ou les caravanes. || Kizil robat *(caravansérail rouge)* v. sur le Diyalah, affᵗ du Tigre. — Col d'Ak-robat (du *caravansérail blanc)* (Afgh.); col de Tach-robat (du *caravansérail en pierres)* dans le Thian-Chan occidental (As. centr.).

Roûm روم (litt. *romain)* Grec; Européen. — Roum-éïli ou Roum-éli *(pays des Grecs)* Roumélie ou Turquie d'Europe. || Rouméli hiçarĕ, *château d'Europe*, sur le Bosphore (comp. *Anadoli hiçarĕ)*; Rouméli kavaghĕ ancien château génois gardant, avec Anadoli kavaghĕ un des passages les plus étroits du Bosphore; Roum kalè *(château des Grecs)* sur la r. dr. de l'Euphrate.

Roûmi adj. رومی grec, chrétien européen.

S

Sâhil s. a. ساحل bord, rivage, plage.

Sahra s. a. صحرا ou صحری vaste plaine; désert (comp. *bèyabân* et *tcheul)*.

Samân صمان paille. — **Samânlĕq (— lyq)** صمانلق lieu où l'on serre la paille, hangar.

Sandjaq سنجق et **sandjâq** سنجاق (litt. *drapeau, étendard)* petite province, ou *arrondissement* (subdivision du *vilayèt)* administré par un *mutésarrif* متصرّف ou gouverneur (comp. *liva)*. || Sandjak kalè *(fort de l'étendard)*, dans le golfe de Smyrne (An.).

Sâqĕz (— qyz) ساقز gomme résine du pistachier lentisque et du térébinthe dont on se sert pour préparer le *mastic* que mâchent les Orientales. || Saqĕz adasĕ (sakiz adassi), *île du mastic*, n. turk de l'île de Chio dont la production du mastic est, avec l'exportation des fruits, la principale industrie; Sakyz aghatch *(arbre du mastic*, lentisque) n. d'un quartier du faubourg de Khaskeuï, à Constantinople.

Saraï (voy. *Sèra)*.

Sârě, sâri adj. صارى jaune. || Sari (Perse); Sariboulak *(source jaune)* (Turk. r.); Saribrod (R.); Sari-kerman (Cr.); Sarikeuï *(vill. jaune)* (An. et Dobr.); Sarimoura (R.); Saripoul (Turk. afghan). — Saridagh *(m^t jaune)* une des cimes du Caucase. — Sarisou *(eau jaune)* riv. de l'As. centr.; Saritchaï *(riv. jaune)* affl^t de la mer Égée (An.). — Lac Sari Kamich *(roselière jaune)* dans le pays des Turkmènes (As. centr.), un autre dans le Thian Chan (As. or.); Sari koul *(lac jaune)* n. de plusieurs lacs de l'As. centr.

Sârnědj, sârnidj سارنج citerne.

Sasigh ساسغ et **sasiq** ساسيق (tat.) putride || Sasik-koul *(lac putride)* lac de Crimée.

Sèbz adj. p. سبز vert (comp. *yèchil)*. || Chehr-i-sebz *(cité verdoyante)* dans le Hissar (As. centr.).

Sèdd s. a. سدّ digue. — Barrière, barricade.

Sèfîd adj. p. سفيد blanc (comp. *aq)*. || Bahri sèfid *(mer blanche)* la Méditerranée (comp. *bahr* et *dèniz)*.

Sèïl, sîl s. a. سيل torrent (comp. *silâb)*.

Sèlâm s. a. سلام paix; salut (dont la forme ordinaire entre musulmans est *sèlamun alèïkum* سلام عليكم). || Médînèt-us-sélâm *(v. de la paix)* surnom de Baghdad.

Sèlâmlěq (sélâmlik) سلاملق salle de réception; appartement des hommes (par opposition à *harem*, appartement des femmes).

Sèmt s. a. سمت 1° quartier (de ville); canton. — 2° direction, côté || Semti qadèm سمت قدم *(direction du pied)* le nadir; Semti réès سمت رأس *(direction de la tête)* le zénith.

Sèr s. p. سر (litt. *tête)* pointe, cime.

Sèrâ سرا et **Sèrâï, sarâï** s. p. سراى palais, hôtel; maison de campagne. — Séraï humayoun, palais impérial, sérail du sultan, à Const. — Comp. *Kèrvan sèraï*. || Séraï bournou, pointe du sérail à l'entrée de la *Corne d'or* (port de Const.); Dolma baghtchè séraï, palais d'hiver du sultan, sur le Bosphore (R.); Eski séraï *(palais vieux)* et Yéni séraï *(palais neuf)*, deux palais à Const.; Kara aghatch séraï, palais sur les *Eaux douces* d'Europe près de Const. — Aksérai *(palais blanc)* v. d'An.; Baghtchiséraï *(palais des jardins)* v. de Cr.; Bosnaséraï *(palais de la* riv. *Bosna)* v. de Bosnie; Saraï (R.); Saraïkeuï *(vill. du palais)* (An.); Soultan séraï, ancien nom de

Simféropol (Cr.). — Ak séraï ou riv. de Koundouz, aff[t] de l'Amou daria (As. centr.).

Sĕrt (sirt) صرت (litt. *dos)* sommet (de montagne); plateau (plaine élevée) p. ex. Sirt du haut Narin dans le Thian Chan central (As. or.).

Sĕnĕr, sinir ou **sinor** سنور limite, frontière, confins (comp. *houdoud)*.

Sènyut, sèngud سوکت saule. — Sènyutluk, saussaie, lieu planté de saules || Sengud ou Sogoud, v. d' An. qui renferme le tombeau d'Othman, fondateur de la monarchie ottomane.

Siâh, siyâh adj. p. سياه noir (comp. *Kara)*. || Bahri siah, la mer Noire (comp. *bahr* et *dèniz)*.

Sîdi s. a. سيدى (litt. *mon-seigneur)* maître, seigneur, monseigneur. || Sidi-chehr (An.).

Sidjâq (Voy. *Cĕdjâq)*.

Sîlâb s. p. سيلاب torrent (comp. *Sèil)*.

Sivri adj. سورى pointu. || Missivri (R.); Sivri hazri (An.); Sivri hissar *(château des pitons)* (An.); Sivritach *(pierre pointue)*. — Sivri dagh *(m[t] pointu)* m[t] de l'Arm. turque; un autre près de Smyrne (An.).

Soqâq s. a. سوقاق rue. — Soqâq bachĕ (litt. *tête de rue)* coin de rue, carrefour.

Sou صو eau; cours d'eau, rivière. — Comp. *adjĕ sou, aqâr sou, aqmaz sou, ilidja souyou, tatlĕ sou, touzlou sou.* || Aksou *(eau blanche)* et Karasou *(eau noire)* n. de très nombreux cours d'eau (comp. *aq*-sou, *kara*-sou); Gueuksou *(eau bleue)* (voy. *Gueuk);* Kizilsou *(eau rouge)* (voy. *Kizil);* Arzen-sou, Batman-sou, Bouhtan-sou et Bitlis-sou, quatre affluents de la rive g. du Tigre (Kurd.); Djiouk-sou, l'ancien Calycadnus de l'As. min.; Koïsou, fl. du Daghestan; Mourad-sou *(riv. de Mourad)* branche orient. de l'Euphrate; Ozou souyou *(riv. d'Oczakow)* n. turk du Dnièpr; Tchuruk-sou *(eau putride)* riv. de Crimée. — Aksou, v. du Turk.; Kizil sou, n. de la v. que les Russes appellent *Krasnovodsk* (même sens) sur la mer Caspienne.

Sou-yolou صو يولى (litt. *chemin d'eau)* canal, aqueduc.

Soultân s. a. سلطان sultan, souverain, monarque. || Soultanabad (Khor. et Irak adjémi); Soultan Békof, fort russe sur la rive droite du Kouban (Caucase); Soultan hissar, vieux château fort (An.); Soultan séraï, ancien nom de Simféropol (Cr.). — Hazréti soultan *(sa hautesse le sultan)* m[t] de l'Alaï (As. centr.); Soultan dagh, m[t] d'An.

Soultâni adj. a. سلطانى f. **soultaniyè** سلطانيه impérial. || Qalaï soultaniyè *(citadelle impériale)* les forts des Dardanelles; Soultanié hissar ou soultanié kalèsi, ville avec château fort dit *château d'Asie*, à l'entrée des Dardanelles (An.).

Soûq (soûk) s. a. سوق marché, place du marché (voy. *Esvâq*). — Comp. *bâzâr, bèzèstân* et *tcharchĕ*.

Soûr s. a. سور mur, mur d'enceinte d'une ville ou d'une forteresse (voy. *Èsvâr)*.

Sourgh adj. p. سرغ rouge (comp. *kizil*). || Sourghâb *(eau rouge)*, riv. sortant de l'Alaï, afflt de la rive droite de l'Amou-daria; autre riv. sortant de l'Hindou kouch, afflt de la rive gauche de l'Amou-daria (As. centr.).

Sovouq, sôouq s. et adj. صووق froid. || Soouk-sou, v. russe dans le pays des Abazes (Caucase). — Souok ou Souyok *(le froid)* mt de l'As. or. — Soouk tchesmè kapousi *(porte de la fontaine froide)* une des portes de l'enceinte du Sérail, à Const.

. . .stân ستان... terminaison persane signifiant *lieu de*... : bimâristân *(lieu pour les malades)* hospice d'aliénés; qabristân *(lieu des tombeaux)* cimetière (voy. *bèzèstân, bostân, mèzaristân)*. Sert à former les n. de pays et de contrées: Adjèmistân, la Perse; Arèbistân, l'Arabie; Daghistân *(le pays des montagnes)* le Daghestan; Frenguistân فرنكستان *(le pays des Francs)* l'Europe; Gurdjistân كورجستان la Géorgie; Kurdistân ou Kiourdistân كوردستان le Kurdistan; Madjaristân مجارستان *(le pays des Magyars)* la Hongrie; Mogolistân مغلستان la Mongolie; Tataristân, la Tatarie; Turkistân, le Turkestan; Younanistân يونانستان *(le pays des Ioniens)* la Grèce.

Sultân, sultâni (voy. *Soultân, soultâni)*.

T

Tâbia, tâbiè طابيه batterie (d'artillerie); rempart, retranchement; fort, redoute: Arab-tabia, dirmen tabia *(fort du moulin)*, ilanè tabia *(fort du serpent)*, liman tabia *(fort de la baie)*, médjidiè tabia *(fort* du sultan Abd-ul-*medjid)*, ordou tabia *(fort du camp)* n. des six forts élevés par les Turks autour de Silistrie; Tabia el nichân, retranchement à l'E. d'Alexandrie; tabia el yahoud *(fort des Juifs)* retranchement près du cimetière juif à Alexandrie; Teh tabiè, fort et batterie sur le Bosphore (R.).

Tach طاش pierre. — Qara tachĕ قره طاشى ardoise. — Tachtan douvar طاشدن ديوار muraille en pierres. — Comp. *dirèkli tach*. ||

Béchik tach, sur le Bosphore (R.); Démirtach *(pierre ferrugineuse)* (An.); Dikiltach (Cr.); Karatach *(pierre noire)* (An.); Kiziltach *(pierre rouge)* n. d'un quartier de Const.; Sivritach *(pierre pointue);* Tach-aghyr (Boukh.); Tachkend (Turk.); Tachkeupru *(pont en pierre)* (An.). — Karatach bouroun, cap d'An.; Yamantach *(pierre cruelle* ou *pierre du mal)* m[t]. — Aktach *(pierre blanche)* riv. du Caucase; Guéïk-tach, كيك طاش *(pierre du cerf)* étranglement de l'Euphrate où les roches des deux rives ne sont qu'à 30 mètres, à un *saut de cerf* (Kurd.).

Tagh تاغ tat. pour *dagh*, montagne (comp. *taou).* || Alaï tagh *(m[t] du paradis,* en Kirghiz) m[t] Alaï (As. centr.); Kiziltagh *(m[t] rouge);* Mouz-tagh *(m[ts] neigeux)* n. du Thian Chan *(m[ts] célestes* en chinois) (As. or.); Ouï-tagh *(m[t] maison)* n. tat. du Tagharma (voy. *Mouz).*

Tahtâni adj. a. تحتاني inférieur (opposé à *fèvqâni).*

Tâk, tâq s. p. طاق arcade, voûte, coupole (comp. *Kèmèr).* || Tak-i-kosrou *(arcade de Khosroès)* grand portail que l'on voit dans des ruines sur les bords du Tigre (basse Mésopotamie).

Takht تخت trône. || Takht-i-Balkhis, colline couverte de ruines, dans l'Azerbéïdjan (Perse); Takht-i-Mirza cime de m[t] dans le Khorassan; Takht-i-poul (Turk. afghan.); Takht-i-Solèïmân *(trône de Salomon)* n. fréquent de sommets de montagnes p. ex. dans la chaîne de l'Elbrouz près de la mer Caspienne (Perse), une double cime de la chaîne du Solèïmân-dagh oriental (Afgh.), une roche à quatre pointes près d'Och, dans le Ferghana (As. centr.), un beau pic au S. de Mechhed dans le Badakchan (As. centr.).

Tâla (tat. K.) تالا steppe.

Tandoûr تندور fourneau, fournaise. || Tandourek ou Tandourlou, m[t] volcanique de l'Arménie.

Tanrĕ (—ri), tat. **tangri, tèngri** تكرى Dieu. || Khan tengri *(roi des cieux),* n. d'un massif dominant dans les m[ts] Célestes *(Thian Chan* en chinois) (As. or.); Tengri nor *(lac divin)* (Thibet).

Taou ou **tav** تاو tat. pour *dagh* (comp. *tagh).* || Ak taou *(m[t] blanc)* petite chaîne de rochers s'avançant dans la m. Caspienne pour former la presqu'île de Manghichlak; Ala taou *(m[t] bigarré)* (voy. *âla);* Bèchtaou *(les 5 monts)* (voy. *bèch);* Dikhtaou, un des hauts sommets du Caucase; Karataou *(m[t] noir)* assez fréquent, p. ex. une ramification du Thian Chan (As. or.), un m[t] de Crimée, etc.; Kochtan-taou, haut sommet du Caucase; Ourtak taou, chaîne du Turk.; Samarkand taou dans le Zarafchan (As. centr.). — Sala-taou, fort russe sur la frontière du Daghestan. — Taoukoum, steppe au S. du lac Balkhach (Turk.).

Tâq (voy. *Tâk).*

Taqsîm (taksîm) تقسيم (litt. *division, partage, distribution).* Nom des châteaux d'eau de Constantinople, d'où l'eau est *distribuée* dans les divers quartiers de la ville.

Taraf s. a. طرف partie, région, côté. — Tarafi arbâ, les quatre points cardinaux.

Tarla تارلا champ labouré; champ où le chaume est resté sur pied.

Tarîq s. a. طريق, pl. **tourouq** طرق chemin, route. — Tariqĕ amm طريق عامّ voie publique.

Tatar تاتار Tatar (Tartare); employé aussi dans le sens de courrier.— Tataristân تاتارستان Tatarie. || Tatar-bazardjik (R.); Tatar-bounar *(fontaine tatare)* (Bess.); Tatarkeuï (Dobr.); Tatar-mahallè *(faubourg tatar)* (Bulg.).

Tatlĕ sou طاتلو صو eau douce, potable (comp. *sou).*

. . .tcha, tchè چه... (voy. *dja, djè).*

Tchâdĕr, tchâdir چادر tente, pavillon. || Tchadir-dagh, l'ancien *Mons Trapezus* (Cr.); Tchadir-koul, lac de l'Asie centrale.

Tchaghlaghân چاغلغان ou **tchaghlayân** چاغليان *(eau murmurante)* chute d'eau, cascade.

Tchaï چاى rivière, fleuve. — Tchaï aghzĕ, embouchure de rivière. || Ardaghan tchaï *(riv. d'Ardaghan)*, une des sources du Kour (ancien Cyrus); Arpatchaï *(riv. de l'orge)* affl[t] de l'Araxe, formant frontière entre la Russie et la Turquie; Bakyr tchaï *(riv. du cuivre)* riv. d'An., le Caïcus des Anciens; Boghaz-tchaï *(riv. du détroit)* affl[t] du détroit des Dardanelles; Ghédiz tchaï *(riv. de Ghédiz)* l'ancien Hermus (An.); Karatchaï *(riv. noire)* n. de plusieurs cours d'eau, p. ex. d'un affl[t] du lac de Van (Arm.) et d'une riv. passant à Ourfa (Més.); Kars-tchaï *(riv. de Kars)* affl[t] de l'Arpatchaï, (Arm. t.); Kourgoulou-tchaï, affl[t] du Kour (Géorgie); Meghri-tchaï, affl[t] de l'Araxe; Mourad-tchaï *(fl. de Mourad)* branche méridionale ou orientale de l'Euphrate, nom que garde ce fleuve après sa jonction avec le Karasou (branche sept. ou occident.); Saritchaï *(riv. jaune)* et Sari Kiz-tchaï, riv. d'An.; Sousourlu-tchaï, le principal affl[t] de la mer de Marmara; Tersous-tchaï *(riv. de Tarse)*, l'ancien Cydnus (An.); Touna-tchaï, le Danube. — Tchaï , v. d'An.; Turkmentchaï, v. de l'Azerbéïdjan (Perse).

Tchaïr, tchayĕr چاير et **tchayĕrlĕq (tchaïrlik)** چايرلق prairie, pâturage, p. ex.: Gueul tchaïr, sur la montagne au S. de Trébizonde (An.). || Tchaïr-Hermanlik (Bulg.). — Tchaïr kapou *(porte de la prairie)* une des portes de Silistrie.

Tchâlĕ (tchâly) چالی et **tchâlĕlĕq** چالیلق ronce, buisson; broussailles. — Tchalĕ douvarĕ چالی دیواری clôture en haie vive. || Tchali (Russie d'As.).

Tchân چان cloche. — Tchân qoulèsi چان قوله‌سی clocher.

Tchaouch چاوش huissier, appariteur. — Tchaouch bachĕ, chef des huissiers. || Tchaouch bachy tchiftlik *(ferme du chef des huissiers)* ferme près de Const.; Tchaouch keuï, vill. près de Const.

Tchârchĕ (tchârchi) چارشو ou چارشی vulg. pour **tchârsou, tchârsi** چارسو s. p. marché, bazar, halle (comp. *bâzâr*, *bèzèstân* et *soûq)*. || Missir-tcharsi *(marché égyptien)* à Const.

Tchechmè (tat. **tchèsmè)** s. p. چشمه fontaine, source (de tchèchm چشم, *œil)*: Vali éfendinin tchechmè, n. d'une fontaine près de Const. (voy. *Vali)*. || Kemer-tchesmè *(fontaine voûtée)* (Cr.); Kourou-tchesmè *(fontaine tarie)* (R.); Tchesmè (An.); Tchesmè-i-Ali *(fontaine d'Ali)* (Perse); Kirk tchechmè *(les quarante fontaines)* n. d'un quartier de Const.

Tchèltik چلتك rizière.

Tchèmèn چمن et **tchèmènlik** چمنلك gazon, pelouse.

Tcherkès چركس Circassien (s.). — Tcherkès vilayèti, Circassie, Tcherkessie. — Tcherkès daghlari *(montagnes des Tcherkesses)* le Caucase.

Tcheul, tchol (pron. tat. *tsoul)* چول désert, plaines désertes, steppe (comp. *bèyabân* et *Sahra)*.

Tchift, vulg. **tchif** چفت champ, terre de labour.

Tchiftlik, vulg. **tchiflik** چفتلك ferme, métairie: Sultan tchiftlik *(ferme impériale)* et tchaouch bachi tchiftlik *(ferme du chef des huissiers)* fermes près de Const. || Tchiftlik (An.).

Tchim چیم gazon, pelouse. || Tchimkent *(ville verte)* v. entourée d'une ceinture de jardins (Turk. r.).

Tchit چیت haie, clôture en haie vive. || Tchit-aryk (Boukh.).

Tchorâq adj. چوراق saumâtre, marécageux.

Tchoruk, tchuruk adj. چورك putride. || Tchorouk, riv. de l'Arm. t., l'ancien Acampsis; Tchoruksou, riv. d'An., l'ancien Lycus; Tchuruksou *(eau putride)* riv. de Crimée.

Tchouqoûr چقور fosse, excavation. — Tchouqourlouq چقورلق, lieu coupé de fossés. — Tchouqoûr yèr چقور یر bas-fond.

Tèhaffuz-khanè تحفظخانه (litt. *maison de préservation)* lieu de quarantaine, lazaret.

Tèkiè, vulg. **tèkè** تكيه couvent ou chapelle de derviches (comp. *Khânquâh).* || Téké (Bulg.); Tekkélu (An.).

Tèknè تكنه auge, abreuvoir. || Tekné-bell *(col de l'abreuvoir)* (Cr.).

Tell s. a. تل pl. **tilâl** تلال colline. — On nomme ainsi les buttes de décombres couvertes de végétation, restes de cités ruinées, si nombreuses en Mésopotamie: Tell Mohammed aux portes de Baghdad; Tell Mousa *(butte de Moïse)* près de Birédjik sur la rive gauche de l'Euphrate; Tello ou tell Loh, le Sirtella des archéologues, fameux par les fouilles de M. de Sarzec dont les remarquables produits se trouvent au Louvre, etc.

Tèmir (tat. K.) تمر pour *démir*, fer. || Témir, sur le Koïsou, affl[t] de la mer Caspienne (Dagh.); Témirgoyefsk, fort russe dans le Caucase; Témir-khan-choura, fort russe dans le Daghestan; Témir-kobouk (Turk. r.)

Tengri (tat.) (voy. *Tanrĕ).*

Tèpè [**tèpèsi**] تپه (comp. *tioubè* et *tubè)* cime, sommet de montagne; colline, butte; terrain élevé, plateau: Aktépé *(butte blanche)* (Turk. r.); Bin bir tépé *(les 1001 buttes)* nombreux tertres funéraires près de Sart (An.); Dèmir kapou tépési *(cime des portes de fer)* dans les Balkans; Djitté tépé *(les 7 buttes)* n. kirghiz de buttes funéraires placées à peu près comme les sept étoiles de la grande ourse (Turk. r.); Gueuktépé *(butte bleue)* (Turk. r.); Gumich tépé *(butte d'argent)* (voy. *Gumuch);* Khousrou tépé *(m[t] de Khosroès)* (Khor.); Pilav-tépé, n. du m[t] Pangée (R.); Tépé kerman ou Tobé kerman, roche à cavernes, près Bakhtchisaraï (Cr.); Tépé-us-sélam *(butte du salut)*, hauteur d'où les pèlerins venant du sud aperçoivent la première fois la ville sainte de Mechhed (Khor.); Udjek tépé, la plus importante des buttes funéraires qui se trouvent près des bouches du Méandre dans l'ancienne Troade (An.). || Aktépé (Afgh.); Bech tépé *(les cinq monts)* (Syrie); Gueuz tépé (An.); Karatépé *(colline noire)* chez les Turkmènes indépendants; Kiziltépé *(colline rouge)* (An.); Oura tépé *(haute colline)*, v. forte du Turk. r.

Tèrskhanè s. p. ترسخانه vulg. **Tèrsâna (—nè)** ترسانه arsenal. — Tersanèï amirè ترسانه عامره *(arsenal bien fourni)* arsenal impérial de Const.

Tèzguiah (voy. *Dèsguiah).*

Timar-khanè تيمار خانه (litt. *maison de soins)* maison de santé, hospice d'aliénés.

Timour تیمور tat. pour *dèmir*, fer. — Aussi n. pr. Timour: Timourlenk تیمورلنك *(Timour le boiteux)*, Tamerlan.

Tinguiz تیكیز (pron. *ting-iz* avec *ng* allemand ou anglais), tat. pour *dèniz* (voy. *Dinguiz)*.

Tioubè, toubè, tubè et **toupa, toupè** توپا et توپه tat. pour *tèpè*, colline (voy. *tubè)*. || Oura tioubè ou Oura tépé *(haute colline)* (Turk. r.); Outch tioubé *(les 3 collines)* v. du Turk.

Tombaz, toumbaz تومباز pont flottant, bac.

Top طوپ canon; pl. **toplar** طوپلر canons, batterie. — Topkhanè, vulg. top-hana طوپخانه *(maison des canons)* arsenal d'artillerie, fonderie de canons; Topkhanèï amirè *(arsenal bien fourni)* arsenal impérial de Const. || Tophana, n. du quartier de Const. qui renferme l'arsenal d'artillerie. — T op kapousi *(porte du canon)* n. d'une des portes de l'enceinte de terre de Const.

Topdji, topdjou طوپجی cannonier, pl. **topdjilèr** ou *topchoular* طوپجیلر || Topdjiler keuï *(vill. des canonniers)* près de Constantinople.

Toprâq [**toprâghĕ**] طپراق terre, sol; territoire. — Osmânlĕ toprâghĕ عثمانلو طپراغی le territoire ottoman, la Turquie. || Toprak-kalè (Arm. t.).

Toûl s. a. طول longueur; longitude géographique.

Toûz طوز sel. — Toûzla طوزله saline, marais salant. || Touz-altîn-dara affl du Sou rgh-âb (As. centr.); Touz gueul *(lac du sel)* le plus grand lac d'An. d'où l'on tire de grandes quantités de sel; Touzla sou *(riv. saline)* affl du Mourad tchaï ou Euphrate (Arm.), et affl de la mer Égée, qui prend sa source sur l'Ida (An.). — Touzla bouroun *(cap de la saline)* cap Touzla (Bulg.). — Touz-khourmati v. du bassin du Tigre, à sources bitumineuses.

Toûzlou adj. طوزلو salé, salin. — Touzlou sou, eau salée.

Tsoul pron. de جول chez les Tatars de Kazan (voy. *Tcheul)*.

Tubé tat. pour *tépé* colline. || Aral-tubé colline s'élevant au milieu de l'Ala-koul *(lac bigarré)* (As. or.). — Kok tubé *(colline bleue)* v. de l'As. or.; Kourgan tubé v. du Hissar (As. centr.).

Tufènk تفنك fusil. — Tufènk khanè, fabrique d'armes.

Tukiân (voy. *Dukiân)*.

Turbè تربه tombe, tombeau; chapelle sépulcrale sur le tombeau d'un prince ou d'un saint.

Turk ترك et تورك Turk (s.) (1). — Turkistân تركستان, Turkestan. || Turk-Esmil (Bulg.); Turkestan, v. du Turk. russe qui renferme la fameuse mosquée commencée par Tamerlan en 1397, en l'honneur de Hazret Yasavi, le patron spécial des Kirghiz.

U

Utch (tat. **outch**) n. de n. اوج trois. || Utch hissar *(les 3 châteaux)* v. d'An.; Utchkeuï *(les 3 vill.)* (Cr.); Utch kilissa *(les 3 églises)*, lieu de pèlerinage des Arméniens qui viennent y visiter les reliques de saint Jean-Baptiste (Arm.); Outch kourgan n. de deux villes du Ferghana (As. centr.). — Utch bouroun, cap sur le Bosphore (R.). — Outch aral *(les 3 îles)*, îles du lac Balkhach (As. or.). — Utch gueuz (voy. *gueuz)*. — Utch gueul *(les 3 lacs)* sources principales du Tigre. — Outch koul *(les 3 lacs)* petits lacs du Turk. r. au S. du lac Balkhach.

Utch mîl اوج ميل trois milles, une lieue.

V

Vâdi s. a. وادى vallée ou lit d'un torrent; ruisseau, rivière.

Vâli s. a. والى gouverneur de province, gouverneur général, vice-roi; titre qu'on donne aussi aux pachas d'Égypte et de Tripoli ainsi qu'au bey de Tunis. || Vali éfendinin tchechmèsi *(fontaine du seigneur vali)* n. d'une fontaine près de Constantinople.

Vâlidè s. a. والده mère. — Validè soultân, la sultane mère (mère du sultan régnant). || Validè soultân djami *(mosquée de la sultane mère)* n. d'une mosquée de Constantinople.

Vâroch (du hongrois *város)* واروش faubourg d'une grande ville; ville.

Vèzîr وزير vizir, ministre d'État, lieutenant du souverain. — Vézir séraï palais du grand vizir à Constantinople. || Vézirkeupri *(pont du vizir)* v. d'An.

Vilayèt [— ti] ولايت pays, contrée; district, province. — On désigne particulièrement ainsi une province administrée par un *vali* ou *gouverneur général*. Autrefois on disait *èyalèt*, *pachalik* ou *bèylik*. Le vilayèt se subdivise en *sandjaq* (arrondissements), ceux-ci en *kaza* (cantons) et *nahiè* (voy. ces mots). — La Turquie d'Europe comprend aujourd'hui, outre le district

(1) Les Turks de l'Empire ottoman se nomment eux-mêmes *osmanli* et non *turks*. A Constantinople on emploie le mot *turk* dans le sens de *rustre*.

de Constantinople, 8 vilayèt : celui d'Édirnè (Andrinople), de Touna (Danube), de Sélanik (Salonique), de Monastir et Prisrend, de Bosnaséraï ou Sérayévo, de Janina, de Candie (Crète) et de l'Archipel (vilayèt-el-djézaïr, *vilayèt des îles*). — Erméni vilayéti ارمنی ولایتی l'Arménie; Khoudavendguiar vilayéti خداوند کار ولایتی la province de Brousse (An.); Micir vilayéti مصر ولایتی l'Égypte.

Viran adj. p. ویران ruiné, abandonné. — Viranlĕq ویرانلق lieu désert, ruiné, dépeuplé. || Viran chehr *(v. ruinée)* (An.).

Y

Yabân, yach, yachil, yahoûd (voy. *yèbân, yèch, yéchil, yéhoûd*.

Yâgh یاغ huile. — Yagh déïrmèn, moulin à huile (comp. *déyirmèn)*.

Yaï یای été. — **Yaïla** یایلا, **yaïlâgh** یایلاغ et **yaïlâq** یایلاق habitation ou campement d'été (comp. *kichla)*.—Pâturage de montagne, alpage: démirdji yaïla, à l'O. du Tchatyr dagh (Cr.). || Mts Yaïla, chaîne longeant la côte méridionale de la Crimée; Babougan yaïla, un des principaux sommets des mes de Crimée; Karabi-Yaïla, chaîne de collines boisées à la suite des mts Yaïla (Cr.); Séïdéler-yaïlasi (An.).

Yâlĕ, yâli [yâlisi] یالی rive, bord, rivage; quai. — Aussi maison au bord de la mer, villa maritime. — Déniz yalisi, rivage de la mer, plage, côte. || Yali, îlot entre les îles de Kos et de Nisyros sur la côte d'An.; Yali keuï, vill. sur le Bosphore (An.). — Yali kieuchk, kiosque sur la *corne d'or* (port de Constantinople).

Yamân, yèmân یمان méchant, cruel (à ne pas confondre avec le mot ar. *yèmèn* یمن côté droit, main droite, d'où *le Yémen* ou Arabie heureuse). || Yaman tach *(pierre du mal)* mt de Crimée.

Yani, yangi (pron. *yang-i* avec *ng* alld ou anglais) pron. tat. de *yèni* یکی neuf, nouveau (comp. *yèni)*. || Yani daria *(riv. neuve)* une des branches formant le delta du Sir daria (Turk.); Yani sou *(eau neuve)* riv. de l'As. centr. — Yani-Tchinaz sur le Sir daria (As. centr.). — Yangi chehr *(v. neuve)* n. de la citadelle de Yarkand, de celle de Kachgar et d'autres annexes d'anciennes villes du Turk. chinois; Yangi hissar *(château neuf)* (Turk. chinois).

Yâpĕ (yâpy) et **yâpou** یاپی et یاپو édifice, construction.

Yâr یار précipice; falaise. — **Yârouq** یارق fente, crevasse.

Yâri یاری moitié. — **Yârim, yârum** adj. یارم demi.

Yart (voy. *Art*).

Yâtaq یاتق ou **yatâq** یتاق [**yataghĕ**] gîte, tanière, repaire. —Guémi yataghĕ کمی یتاغی *(gîte des navires)* rade, mouillage.

Yavouz (yaouz) (tat.) یاووز et یاوز beau, élégant.

Yèbân یبان désert, contrée abandonnée.

Yèch یش et **yâch** یاش adj. humide.

Yèchil (tat. **yachil**) adj. یشل ou یشیل vert. — Yéchillik یشللك *(verdure)* pré. || Yéchil dagh *(m^t vert)* m^e d'An.; Yéchil irmak *(fleuve vert)* l'ancien Iris, riv. d'An.; Yéchil koul *(lac vert)* lac du Turk. or.

Yèdi n. de n. یدی sept. || Yédi ada *(les 7 îles)* (1) n. turk. des îles Ioniennes; Yédi bouroun *(les 7 caps)* pointe de la côte d'An.; Yédi kilissa *(les 7 églises)* monastère et collège célèbre au S. de Van (Arm.); Yédi koullè keuï *(vill. des 7 tours)*, faubourg de Const.; Yédi koum, plage de sable sur la mer Noire (R.); Yédi-yal-bouz *(les 7 crinières de glace)* n. que les Koumyk donnent à la chaîne du Caucase.

Yèhoûd یهود les Juifs. — **Yèhoûdi** s. et adj یهودی juif, israélite. — Yéhoudi khavrasi, synagogue (voy. *khavra)*; Yéhouda vilayéti یهودا ولایتی *(pays des Juifs)* Judée.

Yèl یل vent. — Yèl dèyirmèni یل دکرمنی moulin à vent (c. *dèyirmèn)*.

Yèlân, yilân یلان et یلان serpent. || Yilan adasi, *île des serpents,* devant les bouches du Danube.

Yèldiz, yildiz (voy. *Ildiz)*.

Yèni adj. یکی neuf, nouveau (comp. *yani, yangi)*. || Yénibazar *(marché neuf)* (An. et Bosnie); Yénichehr *(ville neuve)* n. de plusieurs villes, p. ex. de Larissa (Thessalie), d'une autre en An., etc.; Yénikalè *(fort neuf)* sur le détroit de Kertch; Yénikeuï ou Yénikoï *(village neuf)* n. fréquent (R. Bulg., etc.); Yénikhan *(hôtellerie neuve)* (R.); Yéniliman *(port neuf)* (R.); Yénisala (Cr.); Yéni Zaghra (R.). — Yénidjè Fokia (ou Fotcha), *nouvelle Phocée* (An.) (comp. *Karadja Fokia)*.

Yèr یر terre, sol; lieu, endroit, localité. — Guèmi yèri *(lieu pour les navires)* rade (comp. guèmi yataghĕ au mot *yataq)*. — Habsyèri حبس یری *(lieu d'emprisonnement)* prison (comp. *habs, zindân)*.

Yètîm s. et adj. ar. یتیم orphelin. — Yètîm khanè یتیم خانه hospice des orphelins, orphelinat.

(1) Après les n. de n. on emploie le substantif au singulier et non au pluriel : *yédi ada* et non *yédi adalar*.

Yilân (voy. *Yĕlan)*.

Yôl [**yôlou**] (pron. *yeûl* à Kazan) يول chemin; rue. — Beuyuk yôl, route, grande route. — Dar yôl طاريول *(chemin étroit)*, défilé, passe. — Démir yôlou دمير يولى chemin de fer.

Yôqara, yoûqara يوقره et **yôqari** يوقرى en haut, au-dessus (opposé à *achagha)*. || Youkara Koralès (Cr.).

Yôqouch يوقش montée, pente (comp. *Ènich)*.

Yord يورد habitation, demeure; contrée. En tat. *yourt*, tente. || Amirhadji-yourt, fort russe sur la rive dr. du Térek (Caucase); Kaziyourt, fort russe (Daghestan); Oumakhanyourt et Sakanyourt, forts russes sur la rive g. de la Soundja (aff^t du Térek); Tchiryourt, fort russe sur le Koïsou (Dagh.). — Darayourt tchaï, aff^t de l'Arpatchaï (voy. *Tchaï)*.

Youldouz (tat.) يولدوز et يلدوز étoile (comp. *ildiz)*. || Petit et grand Youldouz, anciens lacs desséchés, bassins de pâturages dans le Thian Chan *(M^ts célestes)* (As. or.).

Yuksèk (Youksek) adj. يوكسك haut, élevé. — **Yuksèklik** يوكسكلك hauteur.

Z

Zâdè s. p. زاده fils. Employé en composition: Chèhzâdè شهزاده (litt. *fils de chah)* prince impérial ottoman. || Chèhzadè djamisi, n. d'une mosquée de Const.; Hadji Hassanzadè, n. d'un quartier de Const.

Zarbkhanè ou **Darbkhanè** ضربخانه (litt. *maison où l'on frappe)* hôtel des monnaies. — Zarbkhanèï amirè ضربخانه عامره (litt. *hôtel des monnaies bien fourni)* hôtel impérial des monnaies à Const.

Zèïtoun, zèïtîn زيتون olive. — Zèïtîn aghadjĕ, olivier. — Zèïtinlik زيتونلك lieu planté d'oliviers, jardin d'oliviers. || Zéïtoun (Més.). — Zéïtin daghĕ, mont des Oliviers.

Zindân زندان prison (comp. *habs)*. || Dara ou Doura-i-zindân, *(cluse de la prison)* défilé dans le Caucase indien. — Zindân-i-Soulaïman *(prison de Salomon)* n. d'un monticule de l'Azerbéïdjan (Perse). — Zindân kapousi n. d'une des portes de l'enceinte de Const.

Zouqâq زقاق syn. de *soqâq*, rue.

ERRATA ET RECTIFICATIONS

Page 864, 5e ligne des *observations préliminaires*. Après « *l'osmanli* », ajoutez : *littéraire*.
— 865, 2e ligne en remontant (sans compter les notes au bas de la page). Avant le chiffre (3), ajoutez : et même *ou, eu, u*.
— 866, 7e ligne au lieu de « *gibier* » lisez : *chasse*.
— 866, à la lettre *khè* (no 9), 2e ligne. Après « s'adoucit », ajoutez : souvent.
— 866, dernière ligne de la note (3). Au lieu de « le symbole *ė* », lisez : le symbole *ĕ*.
— 868, 6e ligne, Après « *i, ĕ* », ajoutez : et même *ou, eu, u*.
— 868, 6e ligne en remontant. Au lieu de « *ò* allemand », lisez : *ö* allemand.
— 868, 5e ligne en remontant. A la liste des consonnes *fortes* ou *dures*, ajoutez le چ (tch).
— 868, 2e ligne en remontant. A la liste des consonnes *faibles* ou *douces*, ajoutez le ژ (j), et après ك lisez : *(k* ou *g dur)*.

Au mot **Aghatchlar**, à la fin de la ligne, au lieu de (B.), lisez : (Bulg.).
— **Aoul**, ajoutez : ou **Avoul**, et au lieu de « اغول (?) », lisez : اوول.
— **Aqmaz sou**, au lieu de افمار صو, lisez : اقماز صو.
— **Aral**, après « (tat.) » ajoutez ارال.
— **Art**, mettez en tête de l'article : **Art** ارت ou **Ard** ارد (tat.). défilé.
— **Daban**, ajoutez دابان (1).

Les mots **Dènghiz** et **Dinghiz** (que l'on rencontre souvent écrits de cette manière) sont une orthographe vicieuse pour *deng-iz*, *ding-iz* (avec la prononciation anglaise ou allemande de *ng)*; il vaut mieux écrire *dènguiz*, *dinguiz*.

Au mot **Enhar**, lisez **Enhâr**.
— **Fènâr**, 4e ligne, au lieu de « *(ville du phare)* » lisez : *(village du phare)*.
— **Hadj**, lisez **hâdj, hâdji, houdjâdj** et **hâdjilar**.
— **Hammam** lisez : **Hammâm** et **Hammâmlar**.
— **Kotal, koutal,** ajoutez كوتل, et au lieu de « *(*tat.) » lisez : (p.).
— **Kourgân,** remplacez l'article comme suit :

Kourgân (qourghân) (tat.) قورغان château fort, forteresse. — Aussi butte, tertre, tumulus. — Tach-Kourgân.

(1) Ce mot en *uzbek* et en *djagatéen* (dialectes tatariques) signifie simplement *montagne*, lieu élevé et escarpé.

amas de pierres. — Trés fréquent dans le Turkestan : Ak-Kourgân *(buttes blanches* ou *fort blanc)* ruines d'une anc. capitale des Khans mongols; Outch kourgân *(les trois buttes* ou *les trois forts)* v. du Ferghana (As. c.); Yani Kourgân *(fort neuf)*, etc.

Au mot **Oba,** 2e ligne, après « colline » ajoutez : dans le Turkestan, on l'emploie dans le sens de petite tente ou de lieu de campement, et même pour *ova*, plaine.

ADDITIONS

Aghadj آغاج mesure itinéraire, variant suivant les contrées, lieue (d'environ 20 au degré).

Alang, alân (tat.) الاڭ escarpement, berge. || Kyzyl alan *(berge rouge)*, ancien rempart dans la Perse septentrionale; Kaplan alan *(berge* ou repaire *de la panthère)* (An.).

Atchĕ (atchy) اچى et **atchĕq, adjĕgh** اچيق, اجيغ tat. pr *âdjĕ*.

Cĕdjâq (sidjâq) adj. صيجاق et سيجاق ou **ĕsĕdjâq (isidjâq)** اسيجاق chaud (comp. *Isigh* ci-dessous.)

Dâr adj. طار étroit, serré. — Dâr yôl *(chemin étroit)* défilé, passe.

Guil s. p. گل argile, limon.

Hodja pour *Khodja*. || Hodja Bakargan, afft du Sir daria (As. centr.); mts Hodja Mohamed, près de Faïzabad dans le Kondouz (As. centr.).

Imèl (tat.) ايمال selle. || Altyn-imel *(selle d'or)* mts dans le Thian-chan *(mts célestes)* (As. or.).

Isigh adj. ايسيغ et **isîq** ايسيق (tat.) chaud (comp. *Cĕdjâq)*. || Issik koul *(lac chaud)*, lac de l'As. or.

Kermân (tat. de Cr.) كرمان forteresse, ville forte. || Ak-kerman *(fort blanc)*, en russe *Bielgorodok* (même sens), à l'embouchure du Dniestr (Bess.); Alma kerman, Inkerman *(fort des cavernes)*, Sarikerman *(fort jaune)*, Tcherkès kerman et Toubè kerman *(fort de la colline)* (Cr.).

Kitchik (tat.) كيچيك et **kitchkèn** (tat.) كيچكن petit (comp. *Kutchuk)*. || Kitchkèn Karataou *(le petit Karataou)* (Turk.).

Ourous اروس et اوروس Russe. || Ourous, campement d'hiver (kichlâq), dans la vallée du Zarafchan (As. cent.); Ourous Martan, bourg du Caucase.

Qouduq (tat. K.) قدوق fontaine.

M. TISSERAND

Professeur au Collége d'Oran.

ORAN ET LA PROVINCE D'ORAN (1)

(RÉSUMÉ)

— *Séance du 22 août 1883* —

M. TISSERAND raconte un voyage fait dans le département d'Oran. Il signale en particulier la richesse des mines de fer de Béni-Saf, ainsi que son port fréquenté par des Américains et des Anglais. Il parle ensuite d'Aïn-Témouchent, où l'on a découvert récemment quelques pierres avec des inscriptions latines datant de l'époque romaine; d'Hamman-Bouadjar, dont les sources thermales abondantes pourraient être l'objet d'une vaste et lucrative exploitation; de Tlemcen avec ses curiosités romaines, ses nombreuses mosquées, le camp de Mansourah, sa situation pittoresque au milieu des montagnes, les eaux qui coulent de tous les côtés et se précipitent quelquefois en cascades bruyantes à travers les rochers; de Lamoricière, autrefois ville romaine (Castra Valeriana), dont on retrouve à peine quelques vestiges. Puis il va de Lamoricière à Bel-Abbès en passant par Aïn-Felouk, où M. Daleau aurait en 1881, lors du Congrès d'Alger, trouvé quelques silex de l'époque préhistorique. Il fait la description des différents paysages qu'il rencontre sur son chemin, il rend compte des richesses agricoles que renferme cette région, enfin il veut prouver que l'Algérie est un pays qui possède des ressources agricoles, industrielles, commerciales, dont on ne se fait pas une idée en France, et il invite les Membres de la Société à venir les visiter plus souvent et à faire ressortir ainsi aux yeux de nos compatriotes la beauté de ce pays, la douceur de son climat, les curiosités historiques, archéologiques, géographiques qui peuvent intéresser les vrais amateurs.

M. G. GRAVIER

Président honoraire et Secrétaire général de la Société normande de géographie.

VOYAGE DE TROIS MAGISTRATS DE ROUEN AUTOUR DE LA MÉDITERRANÉE

— *Séance du 22 août 1883* —

(1) Le mémoire *in extenso* a paru dans le *Bulletin de la Société de géographie de Douai.*

M. COLLIN

Professeur à Rouen.

DE L'EMPLOI ET DES AVANTAGES DES DIAGRAMMES OU IMAGES DES GUERRES EN GÉOGRAPHIE

— *Séance du 23 août 1883*

Présentation de travaux imprimés

ENVOYÉS AU CONGRÈS

POUR ÊTRE COMMUNIQUÉS A LA 14e SECTION

M. E. LOTTIN. — Promenades topographiques. — (Guide des élèves.) — Manuel de lecture des plans déposés aux enquêtes.

M. L. MARTINET. — Banyuls-sur-Mer. — Histoire naturelle, ethnographie, climatologie.

M. VENUKOFF. — Mémoires de la section topographique de l'état-major russe (38e volume).

15e Section

ÉCONOMIE POLITIQUE ET STATISTIQUE

PRÉSIDENT. . . . . M. BOUVET, administrateur de l'École La Martinière, à Lyon.
SECRÉTAIRE. . . . . M. Ch. BREUL, avocat à la Cour d'appel, à Paris.

M. G. BOIS

Avocat, à Paris.

DE LA POSSIBILITÉ DE SUBSTITUER AUX OCTROIS UN SYSTÈME D'ASSURANCES MUNICIPALES (1)

— Séance du 17 août 1883 —

M. Th. DUCROCQ

Doyen honoraire et professeur à la Faculté de droit de Poitiers, correspondant de l'Institut.

DU COURS INTERNATIONAL DES MONNAIES DE L'UNION MONÉTAIRE DITE LATINE

— Séance du 17 août 1883 —

Le 29 décembre 1882, la chambre criminelle de la cour de cassation a rendu un arrêt relatif à l'application en France des règles consacrées, au

(1) Communication retirée par son auteur après informations nouvelles.

point de vue du cours international de leurs monnaies, par la convention du 5 novembre 1878, qui a maintenu la France, la Belgique, la Grèce, l'Italie et la Suisse à l'état d'Union pour ce qui regarde le titre, le poids, le diamètre et le cours de leurs espèces monnayées d'or et d'argent. Cette convention, qui a remplacé celle du 23 décembre 1865, est devenue loi de l'Etat par la promulgation qui en a été faite en France en vertu de la loi du 30 juillet 1879. C'est ainsi que l'autorité judiciaire de notre pays a pu être appelée à interpréter ces textes dans leurs rapports avec l'article 475, nº 11, du code pénal, qui punit de 6 à 10 francs d'amende « ceux qui auront refusé de recevoir en paiement les espèces et monnaies nationales, non fausses ni altérées, selon la valeur pour laquelle elles ont cours ».

Par cet arrêt la cour de cassation a décidé avec raison que la convention monétaire s'est bornée à rendre obligatoire, dans les conditions qu'elle détermine, l'admission des monnaies de l'Union dans les caisses publiques de chacun des États contractants, sans établir pour les relations entre particuliers de cours légal obligatoire des monnaies émises par les autres États.

Ainsi un trésorier-payeur général, un receveur des contributions directes ou indirectes, des douanes, des postes, de l'enregistrement, des domaines et du timbre, etc., eussent été tenus, dans un versement fait à leur caisse, de recevoir la pièce de 5 francs suisse qui dans l'espèce avait été refusée par un particulier, et toutes autres pièces en or ou de 5 francs argent des États de l'Union. En ce sens, il est vrai de dire que les conventions monétaires ont donné aux monnaies de l'Union un cours international par leur admission aux caisses publiques de tous les États coassociés. Mais il n'en est pas de même des particuliers, du moins en France et en Belgique. Le cours forcé, cette grande caractéristique de la monnaie, n'y existe pour eux que relativement aux monnaies nationales ; ils ne sont pas plus tenus de recevoir en paiement les monnaies d'or ou d'argent des États de l'Union monétaire que toutes autres monnaies étrangères.

Cette décision judiciaire offre une occasion naturelle d'examiner, à un point de vue plus étendu, la situation respective de la France, de la Belgique, de la Suisse et de l'Italie sous ce rapport du cours international, plus large chez les uns, plus restreint chez les autres, des monnaies émises par les divers États de l'Union. C'est une occasion aussi d'étudier les données de la conférence de 1878, qui a préparé la convention monétaire actuellement existante, d'apprécier, au point de vue économique, des faits et des notions peu connus du public, et de se demander enfin quelle mesure il serait désirable de voir prendre à cet égard aux États de l'Union dans une nouvelle et prochaine convention monétaire.

Trois faits essentiels caractérisent la situation actuelle au point de vue du cours international des monnaies de l'Union.

En premier lieu, il existe sur ce point une véritable contradiction en France entre le fait et le droit tel que la cour de cassation l'a exactement déterminé. En droit, les simples particuliers peuvent y refuser les pièces émises par les autres États de l'Union. En fait, personne n'use de cette faculté pour l'or; et bien peu de personnes en usent pour les pièces de 5 francs d'argent, dans les petits paiements et les échanges journaliers. Peut-être même que le refus dans l'espèce jugée par la cour de cassation, de recevoir une pièce de 5 francs suisse, provenait de ce que dans l'ouest de la France (à Ancenis) ces pièces sont moins connues que les pièces belges et italiennes, et que peut-être on l'a confondue avec une de ces pièces du Chili ou d'autres États américains, parfaitement étrangers à notre union monétaire de 1865-1878, que nos caisses publiques, celles de la Banque de France et les particuliers refusent également. Mais en ce qui concerne les monnaies des États de l'Union, cette contradiction entre le fait et le droit est générale, et n'a pas peu contribué à accréditer dans notre pays l'erreur de droit qui a donné lieu à la poursuite d'Ancenis et dont la cour de cassation a fait justice. Nous dirons plus loin que ce cours de fait, librement admis dans le public, sans l'intervention de la loi, a des causes diverses dont l'admission dans les caisses publiques ne forme que l'un des éléments.

Le second point est moins connu du public français; c'est qu'en Suisse et en Italie il en est autrement qu'en France et en Belgique. Les monnaies françaises et celles des autres États de l'Union n'y ont pas seulement un cours de fait, elles y ont reçu de la loi helvétique et de la loi italienne le cours forcé entre particuliers, en outre de l'admission obligatoire aux caisses publiques imposée à tous les États de l'Union par les conventions diplomatiques. Dans ces deux pays le cours international des monnaies de l'Union est absolu, en ce sens qu'il n'est pas restreint, aux caisses publiques, comme en France et en Belgique, mais que les particuliers sont soumis à cet égard aux mêmes obligations que les receveurs comptables de deniers publics.

Il est enfin une troisième circonstance d'une grande importance, bien qu'elle ne soit écrite ni dans le texte des conventions, ni dans la loi française ou belge, et qui doit faire l'objet d'une mention spéciale et de haute portée. Sans elle la situation monétaire des États de l'Union, au point de vue du cours international de leurs monnaies, serait incomplètement déterminée; sans elle aussi resterait dans l'ombre l'une des causes principales du cours de fait dont jouissent en France et en Belgique les monnaies de l'Union. Il s'agit de l'obligation contractée par la Banque de France et par la Banque de Belgique, dans des termes identiques, et avec subordination d'un engagement à l'autre, de recevoir dans leurs caisses les monnaies des États de l'Union. Ces caisses, en raison du caractère

indépendant de ces établissements, bien que privilégiés en tant que banques d'émission, ne sont pas des caisses publiques, c'est-à-dire des caisses de la puissance publique, uniquement destinées aux deniers publics, qui sont, en France, ceux de l'État, des départements, des communes et des établissements publics. Pour assurer aux monnaies de l'Union l'admission dans les caisses de la Banque, il fallait donc ajouter quelque chose aux conventions diplomatiques et à la loi monétaire française ou belge. C'est ce qui a été fait par les lettres des 29 octobre et 2 novembre 1878 écrites, la première, par le gouverneur de la Banque nationale de Belgique, la seconde, par le gouverneur de la Banque de France, aux ministres des finances de leurs États respectifs. Ils leur font connaître que chacune de ces banques « consent à maintenir, pendant toute la durée de la nouvelle convention, l'engagement qu'elle a pris antérieurement de recevoir les monnaies de paiement (pièces d'or et pièces de 5 francs argent) que, aux termes de la convention de 1865, l'État doit accepter dans ses caisses. » Ces lettres sont annexées à titre de documents officiels, et en vertu des décisions de la conférence, aux procès-verbaux de ses séances des 30 octobre et 4 novembre 1878. Un lien étroit, dans la pensée des parties contractantes et dans les termes mêmes des engagements réalisés, existe entre les lois suisse et italienne sur le cours légal des monnaies de l'Union et ces engagements des Banques de France et de Belgique ; les premières sont la raison d'être et la condition des secondes. C'est ce qui résulte des déclarations faites dans la séance de la conférence du 26 octobre 1878, par les représentants de l'Italie et de la Suisse, et par le ministre des finances de la République française, président de la conférence.

Aussi, dans les deux lettres ci-dessus relatées des Banques de France et de Belgique, est-il stipulé que leurs engagements ne seraient pas maintenus « si l'un des États de l'Union supprimait le cours légal des monnaies dont il s'agit, sans y substituer des engagements analogues à ceux de la Banque de France ou de la Banque nationale de Belgique, pour assurer le cours effectif des monnaies de paiement des États de l'Union. »

Ainsi le contrat est formel; d'une part, la Suisse et l'Italie ne maintiennent les lois qui, sur leur territoire, confèrent le cours légal entre particuliers aux monnaies de l'Union, et ne restent même dans l'Union qu'en considération des engagements des Banques de France et de Belgique ; et, d'autre part, ces deux établissements subordonnent le maintien de l'engagement dont il s'agit au maintien de la législation helvétique et italienne ou à son remplacement par des engagements analogues à ceux qu'ils contractent.

Telle est la situation dans son ensemble; telles sont les circonstances qui constituent le régime respectif des États de l'Union au point de vue du cours international de leurs monnaies. Cette situation est complexe, et

cette complexité n'est pas sans contribuer à jeter quelque trouble dans l'esprit public, porté à confondre le cours de fait avec le cours légal. Trois ordres de textes régissent la matière, formulant chacun, suivant leur nature, les trois règles fondamentales relatives au cours international des monnaies de l'Union. Ce sont : 1° les articles 2, § 2, et 3, § 2, de la convention du 5 novembre 1878 qui obligent tous les États contractants à recevoir sans distinction dans leurs caisses publiques les pièces d'or et les pièces de 5 francs d'argent des États de l'Union ; 2° les lois monétaires intérieures de la Suisse et de l'Italie qui étendent cette obligation aux particuliers, tandis que celles de la France et de la Belgique ne contiennent pas cette extension, ainsi que la cour de cassation vient de le juger pour notre pays ; 3° enfin, les engagements contractés par la Banque de France et la Banque nationale de Belgique d'assimiler leurs caisses aux caisses publiques des États de l'Union pour l'admission des monnaies de paiement (pièces d'or et pièces de 5 francs d'argent) émises par les divers États de l'Union.

Ces trois ordres de dispositions sont inséparables dans la pensée des hautes parties contractantes et doivent être réunis et combinés pour constituer l'ensemble des règles de la matière.

Cette première partie de notre étude sur le cours international des monnaies de l'Union était nécessaire pour nous permettre d'aborder utilement la seconde. Il faut exactement connaître ce qui est, pour examiner ce qui doit être. Des modifications à cette situation sont-elles désirables ? Nous spécialisons pour ne pas introduire dans une matière aussi vaste d'autres questions sous celle que nous traitons : Y a-t-il lieu, indépendamment de l'admission des espèces de l'Union aux caisses publiques et aux caisses des Banques de France et de Belgique, d'étendre à tous les États de l'Union le cours légal obligatoire entre particuliers établi en Suisse et en Italie ?

L'examen de ce point comporte des distinctions, et une solution différente peut être admise pour l'or et pour l'argent.

Nous faisons observer d'abord que c'est intentionnellement que nous avons laissé en dehors de notre étude les monnaies divisionnaires de la pièce de 5 francs, réduites par les conventions monétaires au rôle de monnaies d'appoint. Nul ne peut songer à faire plus, dans le sens du cours international de ce billon d'argent à 835 millièmes, que ne font les dispositions des articles 5, 6 et 7 de la convention du 5 novembre 1878.

La question de l'extension du cours international ne se pose que pour les monnaies d'or et la pièce de 5 francs d'argent des États de l'Union.

Encore faut-il distinguer entre les deux métaux, bien que les pièces soient également frappées à neuf dixièmes de fin.

Trois systèmes sont en présence.

D'après l'un il y a lieu, sans distinction entre les deux métaux, d'introduire dans tous les États de l'Union le cours légal entre particuliers des pièces d'or et des pièces de 5 francs d'argent, tel qu'il existe en Suisse et en Italie. Cette opinion a été soutenue au sein de la conférence de 1878, par les délégués italiens, dans la séance du 1er octobre.

Dans un second système, l'on soutient encore qu'il n'y a aucune distinction à faire entre les deux métaux, non pour les admettre l'un et l'autre au cours légal entre particuliers, mais pour le leur refuser également, et maintenir en France et en Belgique le *statu quo*. Telle est l'opinion énergiquement soutenue par la Banque de France dans une lettre du gouverneur en date du 5 octobre 1878, écrite au nom du conseil général de la Banque. Il y est dit que « le conseil repousse de toutes ses forces l'idée de donner le cours légal en France aux monnaies de l'Union latine», et qu' « en un mot la monnaie française doit rester seule libératoire et obligatoire en France ».

Tel est ce second système, soutenu avec toute la puissance de la Banque de France, et qu'elle a fait triompher dans la conférence de 1878.

Il n'en subsiste pas moins une troisième opinion, qui, sans assimiler l'or et l'argent de l'Union, pour leur refuser également le cours légal comme l'a voulu et obtenu la Banque de France, ou pour le leur accorder indistinctement comme le voulaient les représentants de l'Italie, estime qu'il y a lieu de faire une distinction entre les deux métaux.

Une demande formelle en ce sens fut soumise à la conférence de 1878 par les délégués de la Belgique, dans la séance du 1er octobre, et les délégués de la Suisse ont appuyé cette opinion.

Ainsi deux États de l'Union, la Belgique et la Suisse, se sont prononcés pour ce système, et il faut bien reconnaître que les plénipotentiaires français n'y faisaient pas personnellement opposition.

Voici comment le procès-verbal résume l'opinion exprimée au nom de la France par le président de la conférence, au moment où il prononce la clôture de cette partie du débat dans la séance du 1er octobre 1878 : « M. le Président résume en quelques mots la discussion et termine en disant que le gouvernement français ne peut pas s'engager dès à présent sur cette question du cours légal des monnaies d'or, qu'il considère d'ailleurs comme subordonnée aux deux autres questions qui viennent d'être traitées, celle de l'identité des modes de fabrication et celle d'un règlement en commun des charges de l'usure. »

Si l'on veut bien considérer que c'est le ministre des finances de France qui s'exprime ainsi, on reconnaît sans peine que le gouvernement français ne faisait pas d'objection contre le principe même de la proposition belge soutenue par la Suisse; sur les conditions secondaires indiquées,

l'accord était possible. Trois puissances pouvaient ainsi s'entendre sur la question. L'Italie admettait elle-même le cours légal de l'or, mais en voulant l'étendre aux pièces de 5 francs d'argent ; sur ce point elle se fût trouvée seule contre l'opinion unie de la Belgique, de la Suisse et de la France ; elle eût dû s'incliner. C'est bien réellement la résistance énergique de la Banque de France qui a fait échouer la proposition.

L'idée n'en subsiste pas moins, livrée aux libres discussions des économistes et aux perspectives d'un prochain avenir.

Les motifs sur lesquels s'est fondée la résistance de la Banque de France sont-ils justifiés?

« Il lui paraît que les raisons de principe s'appliquent à la fabrication des monnaies d'or avec autant de force qu'à la monnaie d'argent. » Est-ce exact ?

Et, sans greffer, malgré nos vieilles et profondes convictions, la controverse du double et de l'unique étalon, sur la question limitée et déterminée que nous agitons, n'y a-t-il pas une raison de différence déterminante dans la baisse considérable, depuis dix ans toujours persistante, de l'argent, dont le cours commercial est actuellement de 16 1/2 pour cent au-dessous de sa valeur monétaire résultant du rapport légal de 1 à 15 1/2 établi par la loi du 7 germinal de l'an XI ? Dans ces conditions, donner en France le cours légal entre particuliers aux pièces de 5 francs d'argent de l'Italie ou des autres États de l'Union, ne serait ni juste ni rationnel. Le cours de fait dont nous avons parlé, fondé sur l'admission dans les caisses publiques et dans celle de la Banque, suffit amplement à la circulation internationale de ces pièces dans les petits paiements. Dans les gros paiements, leur cours légal servirait à la consommation d'une injustice au détriment du créancier. On ne doit pas donner la force libératoire et obligatoire à une monnaie dépréciée. C'est bien assez qu'en France et dans chaque État les pièces de 5 francs nationales en soient investies ; il ne faut pas y ajouter les pièces de cinq francs étrangères. La résistance de la Banque de France est donc très justifiée pour l'argent, et dans le système que nous exposons nul ne songe à la contredire. Nous insistons plus qu'elle-même sur l'énorme contradiction qui existe, au point de vue de la valeur des deux métaux, entre leur rapport commercial et leur rapport de valeur légale de 1 à 15 1/2.

Mais aucune de ces considérations ne s'applique aux monnaies d'or, et par conséquent il n'est pas exact de dire que les raisons de principe s'appliquent aux deux fabrications.

La Banque observe que « l'État ne saurait répondre de la bonne et sincère fabrication des monnaies des États associés ; » mais que deviennent alors toutes les dispositions des conventions monétaires, qui ont précisément pour objet de régler d'une manière uniforme le

titre, le poids, le diamètre et le cours des espèces monnayées des États coassociés ?

La Banque conteste que, « en droit, on puisse équitablement faire aux habitants d'un pays une obligation légale d'accepter une monnaie étrangère et les priver de la garantie que leur assure la surveillance de leur gouvernement sur la frappe de la monnaie nationale. » Mais c'est précisément dans le but d'étendre cette garantie et de l'assurer à toutes les monnaies de l'Union, que l'Union elle-même est contractée. L'argument porterait contre le principe même des conventions internationales.

En ce qui concerne les habitants d'un pays, que peut-il y avoir de contraire à l'équité à donner un cours légal à une monnaie d'or droite de poids, droite de titre, reçue par ce motif dans les caisses publiques de l'État et dans celles de la Banque, et qui, répondant entièrement à la destination économique de cet instrument d'échange, n'est qu'un lingot d'or certifié quant à son poids et quant à son titre, ayant une valeur intrinsèque absolument équipollente à la valeur nominale inscrite sur son empreinte ?

Qu'importe que la loi, en vertu de laquelle cette certification est faite, soit une loi purement intérieure, ou une convention internationale ratifiée par une loi émanée de la puissance publique nationale, dans les conditions fixées par la constitution de chaque pays ?

L'opinion que la Banque de France a fait triompher jusqu'à ce jour n'est-elle pas empreinte de l'idée fausse qui dans les législations du passé servait de base à l'antique théorie de la monnaie-signe ? N'est-elle pas condamnée par la vraie doctrine économique de la monnaie-marchandise, uniquement admise dans les échanges en raison de sa valeur réelle ?

Les relations internationales prennent chaque jour dans le monde plus de développement. Elles grandissent avec les progrès du commerce et de la civilisation. La monnaie, ce lien des sociétés civilisées, doit faciliter le plus possible ces relations et ces progrès.

Il a été dit en tête des conventions monétaires que les puissances contractantes étaient animées du désir « de contribuer, en formant entre elles une union monétaire, aux progrès de l'uniformité des poids, mesures et monnaies » ; le cours international, entre particuliers, des monnaies d'or ne serait que la réalisation de cette belle pensée. Il nous paraît bon de l'édicter dans la mesure ci-dessus déterminée et sous certaines conditions de contrôle et de réglementation du frai à titre de charge commune.

Ce serait un pas important vers ce but élevé de l'universalité des poids. mesures et monnaies.

Sans doute le cours de fait existe et continuera d'exister. Mais ne devons-nous pas y voir le mouvement certain du commerce et de l'opinion

publique qui trace aux gouvernements et au législateur la voie bonne à suivre ?

Chaque progrès à son heure trouve des résistances qui ne sont pas toujours celles des esprits les moins éclairés et les moins consciencieux. Mais le temps les efface ou les atténue.

Dans une nouvelle et prochaine convention monétaire, mettre le droit d'accord avec le fait ne sera-ce pas encore réaliser une idée grande et juste, digne de la France et conforme aux principes de la science économique ?

M. D.-A. CASALONGA

Ingénieur conseil, à Paris.

NOUVELLE LOI SUR LES PATENTES EN ANGLETERRE

(RÉSUMÉ)

— Séance du 17 août 1883 —

Une nouvelle loi a été votée en Angleterre pour être substituée, à partir du 1er janvier 1884, à l'ancienne loi sur les patentes d'invention.

Les nationaux ou les étrangers pourront demander une patente en suivant une procédure régulière.

On peut commencer par réclamer une protection provisoire d'une durée de neuf mois, moyennant le payement d'une taxe de 25 francs, ou déposer de suite une spécification définitive avec une demande de patente pour une durée de quatre ans, ce qui donne lieu au payement d'une taxe de 100 francs.

Toute demande est examinée au point de vue de sa régularité, de sa clarté: elle ne peut se rapporter qu'à un objet unique. S'il s'agit d'une spécification provisoire et si elle est acceptée, la spécification définitive doit en être le développement naturel, et être déposée avant l'expiration du neuvième mois, à partir de la date de la demande.

Lorsqu'une spécification complète est acceptée, avis en est donné au public, qui peut en prendre connaissance, et jouit de la faculté, pendant deux mois, de faire opposition à la délivrance, s'il y a pour cela des motifs valables.

En cas d'opposition, les motifs en sont examinés par le contrôleur du Patent-Office assisté d'experts. Il peut être appelé de sa décision devant un juge.

Sauf les circonstances d'appel ou de décès du demandeur, une patente doit être accordée au plus tard dans les douze mois de la demande et scellée dans les quinze mois.

Le Patent-Office n'a pas heureusement à exercer l'*examen préalable* au point

de vue de la nouveauté, sauf pour ce qui concerne les demandes pendantes, pour lesquelles il appelle l'attention des intéressés.

Les dessins doivent être faits à l'encre noire, aux formats d'ancienne loi et sur bristol lisse, non plié ni roulé.

Un inventeur peut être autorisé à rectifier sa demande ou sa patente. Les amendements, à moins qu'ils ne se bornent à des corrections de style peu importantes, doivent subir un délai d'opposition d'une durée d'un mois, et la procédure est la même que celle pour les oppositions aux délivrances de patentes.

Après l'expiration du premier terme de quatre ans, vient un deuxième terme de trois ans, exigeant une taxe de 1,250 francs, puis un dernier terme de sept ans exigeant une taxe de 1,250 francs. Ces deux dernières taxes, toutefois, au lieu d'être acquittées en bloc, peuvent l'être par le payement d'annuités de 250 francs à l'expiration des 4e, 5e, 6e, 7e années, de 375 francs pour chacune des deux années suivantes ; de 500 francs pour chacune des quatre dernières années. Cette faculté s'applique également à celles des patentes prises sous le régime de l'ancienne loi et dont la taxe du deuxième terme n'était pas encore échue au 1er janvier 1884, époque où la nouvelle loi doit être appliquée.

Dans certains cas exceptionnels, et tous motifs examinés, le souverain peut accorder une prolongation ou un renouvellement de patente.

Le retard justifié du payement d'un terme, ou d'une annuité, peut être racheté par le payement d'une taxe de 75, de 175 ou de 250 francs, suivant que le retard est de un, de deux ou de trois mois.

La procédure longue et coûteuse dite de *Scire facias* est abolie. Toute partie intéressée peut demander la nullité d'une patente.

Une patente révoquée par suite de fraude, peut être attribuée au véritable inventeur.

Des licences obligatoires pourront être imposées aux inventeurs.

Les officiers de la couronne ou autres autorités pourront se servir de toute invention, quitte à s'entendre avec l'inventeur. Le ministre de la guerre peut exiger le secret d'une invention qu'il désire appliquer.

L'invention ne peut être empêchée à bord des navires anglais ou situés dans les eaux anglaises, s'il s'agit d'ustensiles pour l'usage du bord, ou d'appareils de navigation, sauf sur les navires des puissances qui n'offriraient pas dans leurs ports la même clause de réciprocité aux navires anglais.

Si un inventeur désire prendre part à une exposition officielle et qu'il en fasse la déclaration, il pourra ne demander de patente que dans les six mois de l'ouverture de l'exposition.

Des modèles, contre remboursement des frais, pourront être demandés aux inventeurs.

Le contrôleur, placé à la tête du Patent-Office, tout en veillant à la publication des patentes *in extenso*, publiera un journal illustré, des tables et des catalogues (1).

(1) Pour de plus amples renseignements, voir Annuaire de la Société des Anciens Élèves des Écoles d'Arts et Métiers, octobre 1883. — Bulletin de la Société des Ingénieurs civils, février 1884 ; *Chronique industrielle*, nos 8, 9 et 10, 1884.

M. CACHEUX

Ingénieur, à Paris.

LOGEMENTS D'OUVRIERS DANS LES GRANDES VILLES

— *Séance du 18 août 1883* —

Le mauvais état des logements habités par les classes laborieuses a éveillé l'attention de nos gouvernants et une commission s'est occupée des voies et moyens propres à les améliorer.

Cette commission a reçu un grand nombre de projets analogues à ceux dont j'ai fait l'étude dans l'*Economiste pratique* (1) et qui ont été, en 1882, adressés au gouvernement après que les chambres eurent voté l'affectation d'une somme de dix millions à l'amélioration des habitations ouvrières françaises. Plusieurs de ces projets étaient très sérieux et parfaitement étudiés, mais aucun d'eux n'a été accepté, car la majorité de la commission a adopté le principe suivant :

L'exploitation des logements d'ouvriers doit pouvoir constituer une affaire et par suite offrir une rémunération aux personnes qui s'en occupent.

Cette idée, juste en théorie, sera vraie en pratique, quand le salaire des travailleurs sera établi de façon à leur permettre de vivre convenablement et de s'assurer contre les éventualités de toute sorte qui peuvent les réduire à la misère.

Dans la grande industrie, on tient compte de toutes ces causes pour établir le salaire de l'ouvrier, mais on ne lui remet en argent que ce qu'il lui faut pour vivre et on affecte le reste, soit 10 0/0 environ de son gain, au fonctionnement d'institutions de prévoyance qui l'assurent contre les effets de la maladie, des accidents, de la vieillesse et de la mort.

Quand les bénéfices le permettent, les industriels vont plus loin : ils paient une partie du loyer de leurs ouvriers et ils cherchent à mettre à leur disposition le plus possible des avantages que donne la richesse, comme, par exemple, M. Godin, dans son familistère de Guise, que tout le monde connaît et les industriels de Mulhouse qui ont créé pour leurs ouvriers un cercle populaire, un jardin d'acclimatation, des sociétés de chant de musique instrumentale, de gymnastique, de tir à l'arc, etc.

Un homme marié ne gagne pas plus qu'un célibataire, tout en ayant

(1) *L'Economiste pratique.* — Etudes avec plans sur habitations ouvrières, crèches, cercles d'ouvriers, restaurants économiques, bains et lavoirs, hôpitaux économiques, etc.

plus de charges; c'est pourquoi plusieurs industriels cherchent à protéger la famille : les uns établissent des crèches pour garder les enfants pendant que les mères travaillent; les autres, comme M. Decauville, à Petit-Bourg, diminuent, à la naissance de chaque enfant, le loyer des ouvriers qu'ils logent.

En résumé, tous les problèmes que l'État cherche à résoudre en ce moment, par la promulgation de lois concernant les sociétés de secours mutuels, les caisses de retraite, etc., ont été résolus par la grande industrie. Le sort des ouvriers qui acceptent le patronage des industriels est, en général, assuré; mais il n'en est plus de même du sort du travailleur qui cherche à se soustraire à l'influence de celui qui l'occupe et qui est arrivé à avoir sa liberté complète, une fois son travail fini. Cette liberté est achetée au prix de grands sacrifices, car, pour obtenir les choses nécessaires à la vie, l'ouvrier est obligé de s'adresser à des spéculateurs qui ne tiennent compte que d'une chose, savoir retirer un intérêt rémunérateur de leur argent. Quand l'ouvrier effectue ses paiements au comptant, il peut acquérir dans de bonnes conditions les choses nécessaires à la vie, mais il n'en est plus de même quand il a recours au crédit.

Les inconvénients du crédit sont surtout sensibles pour l'ouvrier quand ils proviennent de l'habitation, car les propriétaires de petits logements ont à tenir compte non seulement des pertes faites sur la perception des petits loyers, mais encore de l'usure des locaux qui ne sont pas habités en bons pères de famille, des frais considérables auxquels donnent lieu l'expulsion de locataires récalcitrants et de plusieurs autres causes qui font établir les loyers à 8 0/0 du prix de revient des logements quand on veut retirer 5 0/0 de l'argent consacré à les établir.

On a longtemps cherché des moyens propres à supprimer les charges qui grèvent les petites locations; on y est arrivé par deux moyens basés sur la différence qui existe entre le prix de location d'une maison et celui d'une somme d'argent de valeur équivalente.

Le premier de ces moyens consiste à rendre l'ouvrier propriétaire d'une maison pour une famille, soit en la lui vendant toute faite, par annuités, soit en lui prêtant l'argent nécessaire pour la construire en lui donnant la facilité de se libérer par petits versements.

Le second moyen consiste à louer un logement au prix ordinaire avec obligation prise par le propriétaire de rembourser aux locataires, au prorata de leur loyer, le reliquat des sommes touchées par lui après prélèvement de la valeur, de l'intérêt du capital, de celle des charges et de celle de l'amortissement de l'immeuble.

La mise en pratique du premier moyen a donné naissance aux sociétés analogues à celle des cités ouvrières de Mulhouse, aux sociétés anglaises de construction, Land societies, Building societies, etc.

On facilitera à l'ouvrier l'acquisition d'une propriété en lui procurant :

Soit du terrain ;

Soit une habitation toute faite ;

Soit de l'argent pour construire à sa guise, et en lui donnant la facilité de se libérer par annuités.

Ces trois opérations ont donné lieu en Angleterre aux Land societies, aux Land and Building societies et aux Building societies, ainsi que nous l'avons expliqué l'an dernier.

Les Land societies ont eu beaucoup de succès en France, surtout aux environs de Paris. Beaucoup de spéculateurs ont divisé de grandes propriétés et les ont vendues par lots avec un bénéfice très rémunérateur.

Nous n'avons pas encore vu des ouvriers français se constituer en société, acheter de grands terrains et se les partager par petits lots.

La ville et l'État auraient pu faire des rues très économiques au milieu de leurs terrains et les vendre par annuités, par petits lots et *sous faculté de réunion* aux personnes désirant construire des logements pour ouvriers et employés. En opérant de cette façon, l'État et la ville vendraient mieux leurs terrains et rendraient service à des travailleurs au lieu d'enrichir des spéculateurs en leur vendant les terrains en bloc.

Les Land and Building societies sont représentées en France par la Société des Cités ouvrières de Mulhouse, que tout le monde connaît, et par la Société des Habitations ouvrières de Passy-Auteuil, qui a obtenu des résultats assez importants.

J'ai cédé à prix coûtant dix maisons à cette société, soit 36,000 fr.; le prix du terrain, la clôture, l'écoulement des eaux ménagères, la canalisation d'eau potable, les frais d'administration ont élevé considérablement le prix de vente de ces immeubles. Quoique les fonctions d'administrateurs soient gratuites et que les actionnaires ne touchent que 4 0/0 d'intérêt au maximum (d'après les statuts), une maison comprenant trois pièces, cuisine et dépendances, ne peut être vendue à moins de 439 fr. payés pendant 20 ans.

Ce résultat explique pourquoi le système de Mulhouse ne s'est pas développé à Paris.

Les constructeurs arrivent à faire des maisons pour 3,000 fr., mais la ville ne faisant aucune concession par rapport aux frais de viabilité, de vidange (1), de canalisation d'eau potable, etc., le prix de la propriété est doublé et dépasse par suite la somme qu'un travailleur peut mettre à son habitation.

Le système mulhousien réussirait à Paris si des spéculateurs y construi-

(1) Grâce à l'intervention de M. Durand-Claye, la Société de Passy-Auteuil a obtenu l'autorisation d'envoyer à l'égout les vidanges de la cité Boileau, moyennant une redevance qui s'élève à 2 fr. par maison. Le prix de la canalisation est égal à celui d'une fosse fixe.

saient des maisons contenant deux pièces. Ils arriveraient ainsi à obtenir des maisons qu'ils pourraient vendre moyennant des annuités dont la valeur ne dépasserait pas le prix du loyer d'un logement d'ouvrier.

J'ai étudié des types de maisons qui reviennent à 2,000 fr. clefs en mains; elles comprennent deux pièces, une cuisine, une alcôve et des privés.

Les Buidling societies sont représentées en France par le Sous-Comptoir des entrepreneurs et par le Crédit foncier. Aucun de ces deux établissements ne prête aux constructeurs de petites habitations. En France, les frais judiciaires nécessités par l'expulsion d'un individu sont trop considérables pour permettre à un établissement sérieux de prêter des fonds à un petit propriétaire.

J'ai essayé de tourner la difficulté en louant simplement des terrains avec promesse de vente à une somme comprenant le prix du terrain et la valeur des fonds avancés pour construire. Je ne réalise les actes devant notaire que lorsque je suis garanti d'une façon suffisante. Des essais faits sur 70,000 mètres de terrain, à l'aide d'un capital de 500,000 fr., m'ayant démontré qu'on pouvait retirer 20 0/0 des fonds engagés, j'ai essayé de fonder une société philanthropique qui aurait eu pour but de construire des maisons convenables pour ouvriers avec bénéfices obtenus sur la vente des terrains. J'ai échoué.

Il résulte de mes expériences qu'une société qui voudra imiter les Building societies anglaises et qui se contentera d'exiger de ses acquéreurs la construction de baraques contenant deux pièces et cuisine, pourra prospérer, en vertu de ces deux principes :

1° La réunion d'un grand nombre de petits propriétaires constitue une valeur qui offre comme garantie non seulement la valeur des propriétés qu'ils possèdent, mais encore les améliorations qu'ils y apportent. En pratique, très peu de petits propriétaires font de mauvaises affaires et les risques courus avec eux sont très minimes.

2° Une petite propriété se vend aussi bien que des meubles ordinaires à l'Hôtel des ventes.

Le *système Defuiseaux*, qui a été appliqué à Bruxelles et qui consiste à rendre l'ouvrier propriétaire d'une somme d'argent équivalente aux économies qu'il peut faire réaliser à son bailleur en habitant les lieux loués en bon père de famille, n'a pas été mis en pratique à Paris et dans nos grandes villes.

Aujourd'hui, la spéculation s'est emparée à Paris de la construction d'habitations ouvrières. Dans beaucoup de quartiers excentriques on construit d'immenses casernes à cinq et six étages, divisées en logements de deux pièces et cuisine. Ces logements sont loués à raison de 300 et 400 fr.

Les ouvriers s'en contentent et beaucoup d'économistes s'applaudissent de ce résultat.

D'un autre côté, par suite des grèves, de la translation d'industries en dehors de Paris, la population ouvrière diminue ; c'est pourquoi on remarque beaucoup de locaux vacants dans divers quartiers excentriques. Pour attirer les locataires, les propriétaires seront forcés de leur offrir plus d'avantages. Il pourra en résulter que l'intervention que nous demandions à l'État et à la ville, sous forme de subvention, s'obtiendra tout naturellement par les effets d'une crise analogue à celle qui frappe actuellement les maisons à forts loyers.

Quant à nous, nous ne pouvons que déplorer ce résultat, car il eût suffi, pour doter Paris d'habitations ouvrières modèles, de quelques millions donnés à titre de subvention à des constructeurs sérieux en les astreignant à observer un cahier des charges convenablement étudié. L'argent ainsi employé aurait produit autant de résultats que celui qui est dépensé pour venir en aide aux sociétés de secours mutuels, aux caisses de retraite, etc. et il serait très vite rentré dans les caisses de l'État sous forme d'impôt.

On nous a reproché de vouloir faire acte de socialisme en demandant l'intervention de l'État dans une affaire de construction. Nous pensons que la construction de logements conformes aux lois de la morale et aux règles de l'hygiène a tout autant de droit aux libéralités de l'État que l'établissement de théâtres, de chemins de fer, de canaux, etc., attendu qu'il est prouvé que par l'amélioration des habitations ouvrières on arrive à réduire considérablement les maladies et la mortalité qu'on observe dans nos classes laborieuses.

Nous n'ignorons pas qu'il peut surgir des difficultés dans la manière de faire intervenir l'État. En effet, l'État ne doit donner les fonds des contribuables qu'avec parfaite connaissance de cause et, par suite, il devra imposer aux constructeurs des prescriptions qui, si elles ne sont pas bien étudiées, pourront éloigner les entrepreneurs sérieux. Il nous semble que le principe de l'intervention de l'État admis, il ne serait pas difficile à une commission composée de *propriétaires d'habitations ouvrières et d'hommes au courant de la construction économique* d'aplanir les difficultés.

En résumé, la spéculation, qui arrive dans les villes à mettre à la disposition des travailleurs des vivres, des vêtements, des objets mobiliers à bon marché, n'a pas encore réussi à les loger convenablement. Espérons que dans une autre conférence nous aurons le bonheur de faire connaître des résultats plus heureux.

DISCUSSION

M. Fréd. Passy.— J'aurai quelques réserves à faire sur la communication que nous venons d'entendre. Je m'intéresse beaucoup à la question, mais je ne crois

pas que l'on puisse la résoudre d'une façon simple. Dans le projet de M. Cacheux, l'argent est bien placé au point de vue de l'hygiène et de la moralité ; je doute qu'il le soit aussi bien au point de vue de la rémunération.

La difficulté provient surtout de l'accroissement annuel de la population de Paris ; chaque année 50,000 personnes de plus s'y entassent, ce qui amène une hausse inévitable. Je crois que les meilleurs moyens seraient surtout les moyens indirects.

Nous savons tous qu'il y a eu un projet proposé par l'Administration au Conseil municipal ; il nous est difficile de le discuter ici, mais M. Cacheux à dit avec juste raison que ce projet était très compliqué. Je vous communiquerai par contre une indication qui m'a été donnée il y a quelque temps, c'est qu'en réalité les locaux à louer sont en nombre beaucoup plus considérable qu'on ne le pense. Il existe des locaux inoccupés et ceux qui en cherchent ne les trouvent pas. Il faudrait organiser la connaissance réciproque des offres et des demandes. Cela diminuerait une partie des inconvénients de la situation actuelle sans résoudre cependant le problème.

M. Th. Ducrocq. — Je vois qu'il n'est pas conforme à l'intérêt bien entendu de l'ouvrier, dans la plupart des cas, de devenir propriétaire de son habitation. En s'immobilisant il peut se mettre dans l'impossibilité de suivre les mouvements de l'industrie et se trouver dans la dure nécessité de vendre sa maison à vil prix ou de voir tarir la source de ses salaires. Un capital vaut mieux pour lui et sa famille qu'un immeuble. D'autre part, lorsqu'il s'agit pour l'ouvrier de simples locations, l'État doit s'abstenir et laisser le champ libre à l'industrie privée, que son intervention empêcherait d'agir.

M. Cacheux. — Je ne pense pas que la population continue à augmenter, à cause des grèves et des difficultés de toute sorte qui gênent l'industrie. Quant à l'avantage que trouve l'ouvrier à être propriétaire, c'est que le loyer qu'il payerait serait plus élevé que l'intérêt du capital qu'il emploie à acquérir l'immeuble : c'est-à-dire qu'il paye un loyer beaucoup moins cher.

M. Bois. — A-t-on constaté une moralisation plus grande, à Paris, dans les quartiers où l'essai a été fait ?

M. Clamageran. — L'essai n'a été fait que dans un quartier paisible (seizième arrondissement). Dans d'autres quartiers il n'y a pas eu une suffisante quantité d'habitations ainsi construites pour qu'on ait pu étudier leurs résultats.

M. Bois. — Il serait intéressant de faire une enquête sur ce point.

M. Georges Villain. — Bien que l'enquête n'ait pas été faite à Paris, on peut se rendre compte des résultats par ceux qu'on a obtenus dans d'autres grandes villes ou grandes agglomérations de populations. Ainsi les ouvriers du Pas-de-Calais sont très tranquilles, simples et propres. Ils travaillent moins longtemps et ont plus de temps pour s'occuper de leur intérieur. En Angleterre, les ouvriers ont neuf heures de travail, et ils considèrent que c'est une cause de supériorité sur l'ouvrier français. Cette supériorité a-t-elle pour raison leurs logements ou la durée restreinte du travail ? Il serait intéressant de le savoir. Il ne faut pas non plus oublier que les maisons ouvrières profitent et doivent profiter non seulement aux ouvriers occupés aux travaux manuels, mais aussi aux petits employés, qui sont tout aussi intéressants.

M. Fréd. Passy. — Cette remarque est très vraie. Il ne faut pas seulement

s'occuper des ouvriers, mais aussi des petits employés, des petites situations. Les ouvriers sont souvent plus heureux que ceux dont je viens de parler : il ne faut pas qu'après avoir été délaissés les ouvriers viennent constituer une classe privilégiée.

M. Georges Villain. — Je rappelle qu'en Angleterre des billets à moitié prix sont délivrés à l'heure des repas. Ces réductions profitent à tout le monde, et les trains de ce moment de la journée sont très suivis, très employés.

M. Frédéric PASSY

embre de l'Institut, Député de la Seine.

LES FÊTES LOCALES (1)

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 18 août 1883.* —

M. Fréd. Passy rappelle que, comme conseiller municipal à Neuilly, il a eu à discuter la suppression de la fête de cette localité. Il veut aujourd'hui généraliser les observations et les réserves qu'il a eu à faire. Les partisans de la fête font valoir qu'elle est une cause d'augmentation dans la perception des droits d'octroi par les consommations et les dépenses que viennent faire les personnes venant des environs, en même temps que ces dépenses sont une source de profits pour les habitants de la commune. Sans doute ; mais il existe à côté d'autres influences regrettables et mêmes fâcheuses qui contrebalancent ces avantages. Est-il bon d'entretenir par des faveurs, par des subventions une population qui, dans son ensemble, est peu recommandable? Ces marchands forains, bateleurs, montreurs, etc., attirent avec eux le ramassis des communes voisines, ainsi que les malfaiteurs qui veulent voler dans la foule ou dévaliser les maisons. De même, au point de vue de l'hygiène, les inconvénients abondent. Les prescriptions de cette science sont constamment violées par cette agglomération de gens et de bêtes, campés dans des baraques et des voitures, dans une promiscuité qui favorise l'indécence et l'immoralité, et qui accumulent des ordures sur un étroit espace. Par ce mépris de l'hygiène, les nomades viennent empoisonner de miasmes la population fixe et lui importer les épidémies. Cette population, d'autre part, flâne au milieu du bruit, écoute, mêlée à la foule, ne prend plus de repos nocturne et contracte des habitudes de paresse, parfois de débauche, qui constituent un préjudice matériel et moral. Lorsqu'arrive la fête de la localité voisine, on prend l'habitude d'y aller à son tour, ce qui entraîne une perte de temps et d'argent, sans compter une mauvaise habitude. Et qui en profite? Tout compte fait, on a fait un métier de dupes. On a attiré deux mille personnes, l'octroi a augmenté pendant la fête locale, mais pendant qu'on a été aux fêtes voisines, il y a eu une diminution

(1) Publié *in extenso* dans les Comptes rendus de l'Académie des sciences morales et politiques. Alp. Picard, éditeur. Paris, 1883.

correspondant à la durée et au nombre des absences, et qui dure plus longtemps que n'a duré l'augmentation. Il est très vrai que les aubergistes, marchands de vin, bouchers, boulangers, etc., ont fait des affaires, dans un moment, ont forcé leurs recettes, mais il les voient plus basses pendant beaucoup plus longtemps. L'*exagération* des fêtes locales est donc une théorie fausse en tant que théorie d'enrichissement des communes.

DISCUSSION

M. Cacheux se rallie à ce que vient de dire M. Frédéric Passy, et cite un fait à l'appui : depuis le rétablissement de la fête de Montmartre, sur le boulevard Rochechouart, les bons locataires s'enfuient, les locations de 1,500 francs ne trouvent plus preneur à 1,000 francs. Il en résulte forcément une réduction dans le rendement de l'impôt municipal.

M. Portevin, juge à Reims, appuie les observations de M. Cacheux. Il rapporte qu'autrefois tous les quartiers de Reims voulaient avoir leur fête. Mais il y eut des réclamations violentes, de femmes principalement, de femmes d'ouvriers qui voyaient fuir les ressources du ménage au profit du mari seul. Les boulangers, regrattiers, petits traiteurs, sans compter les patrons, se sont associés à ces réclamations, et finalement toutes ces fêtes ont été supprimées.

M. Viardot, substitut à Rouen, admet bien la théorie de la suppression des fêtes, mais il lui semble que, eu égard aux habitudes prises, c'est une tâche bien difficile. D'autre part, la ville qui supprimerait seule sa fête serait dupe de sa décision, car ses habitants porteraient leurs ressources à côté et ne recevraient rien en compensation. Il faudrait constituer une véritable ligue des communes.

M. Clamageran. — Nous sommes tous d'accord pour considérer comme désastreux l'abus des fêtes locales : il faudrait donc arriver à les diminuer. Mais il faudrait pour cela que leurs adversaires se remuassent autant que leurs partisans. Il faudrait créer une agitation en sens inverse, opposer des contre-pétitions à leurs pétitions, une contre-agitation à leur agitation. Les pouvoirs publics peuvent difficilement refuser une autorisation quand la demande ne rencontre aucune protestation.

M. Georges VILLAIN

Membre de la Société d'économie politique.

ÉTUDE SUR LES SOCIÉTÉS COOPÉRATIVES DE PRODUCTION

— *Séance du 18 août 1883* —

Le but de cette étude n'est pas de faire à nouveau l'historique des sociétés coopératives de production : elle tend principalement à faire ressortir les causes générales qui ont amené la création de ces associations

ouvrières et à examiner leur situation ordinaire par rapport aux lois économiques qui règlent toute production.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LA PRODUCTION

Produire, c'est transformer une matière quelconque en une autre plus utilisable : c'est semer des grains de blé pour en obtenir du froment, c'est attaquer une couche souterraine de houille pour en extraire du charbon, c'est tisser des fils végétaux ou animaux pour en faire des étoffes.....

Dans la production, l'homme est absolument indispensable : sans lui, il n'y a pas de travail, et sans travail, si faible qu'il soit, il n'y a pas de production. Le charbon de terre affleurerait-il dans des pays privilégiés qu'il faudrait encore le ramasser et le transporter pour le rendre utilisable ; le blé pousserait-il naturellement dans des espaces immenses qu'il faudrait encore le récolter pour le livrer à la consommation. Il est donc impossible de concevoir la production sans le travail de l'homme ; mais ce n'est pas une raison pour en conclure, comme le font certaines écoles socialistes, que seul le travail de l'homme, et *à fortiori* le travail manuel, puisse suffire à toute production.

En effet, l'homme, pour travailler sur la matière, emprunte et utilise des forces diverses dont l'importance, absolue ou relative, varie considérablement suivant la nature du produit que l'on veut obtenir.

Il lui faut d'abord posséder la matière première : l'obtenir par un travail préparatoire ou l'acheter à ceux qui l'ont préparée. La valeur de ce premier travail ou de cet objet acheté nécessite un premier capital (capital circulant).

Ensuite, avoir l'idée du produit à obtenir, du travail à effectuer. C'est un travail d'intelligence que l'on peut qualifier d'intelligence inventrice.

Puis, exécuter le travail de transformation, qui s'opère toujours par la main de l'homme avec un concours plus ou moins grand de forces extérieures, d'outils simples, ou de machines des plus compliquées. Ce travail de transformation nécessite donc le travail manuel et presque toujours un outillage, c'est-à-dire un capital fixe.

Ce travail de transformation ne s'effectue jamais sans une certaine organisation que règle l'intelligence directrice.

Enfin, tenir compte de ce qui est nécessaire pour rémunérer le travail manuel et conserver les produits fabriqués en attendant leur mise en consommation ; c'est encore un capital circulant.

Si l'on récapitule les forces qui sont généralement employées dans la production, on trouve le capital sous la double forme de capitaux fixes et de capitaux circulants ; l'intelligence sous la double forme d'intelligence inventrice et d'intelligence directrice ; enfin le travail manuel aidé des agents naturels.

C'est pour cela que l'on admet généralement trois facteurs du travail productif : le travail manuel, le capital et l'intelligence.

Or, il est impossible de fixer *à priori* l'importance absolue de ces différents facteurs du travail. Tout dépend de la nature du produit que l'on veut obtenir et par conséquent des travaux qu'il s'agit d'effectuer.

Il est hors de doute que, dans la construction d'un pont, le rôle de l'intelligence créatrice est plus important que dans l'ensemencement d'un champ de blé ; que le travail manuel compte beaucoup plus dans la peinture en bâtiment que dans la conduite d'un tramway. Il est incontestable aussi que dans certaines industries, la bijouterie par exemple, le rôle de la matière première, et par conséquent des capitaux circulants, dépassera de beaucoup le rôle de la main-d'œuvre, tandis que dans le tissage ou la filature, les machines, c'est-à-dire les capitaux fixes, auront la prépondérance. Enfin, dans l'agriculture, où les procédés de culture intensive ne sont pas encore très développés, ce sont les agents habituels qui prennent la première place.

On voit donc qu'on ne peut pas délimiter la fonction première des grands facteurs de la production. Vouloir exagérer systématiquement l'importance de l'un et par conséquent lui réserver la majeure partie des profits, c'est évidemment arriver à un manque d'équilibre dont les effets funestes ne sont pas longtemps à se faire sentir.

Dans notre monde industriel, on a tenté, par des motifs que nous n'avons pas à apprécier ici, de mettre en hostilité ces différents facteurs de la production. Tantôt, c'est le capital qui impose des conditions léonines, tantôt c'est l'intelligence qui accapare les profits ; enfin, de nos jours, c'est le travail manuel qui prétend obtenir et conserver une prépotence absolue.

Dans le système du salariat tel qu'il s'est longtemps exercé, et tel qu'il s'exerce encore, le patron, qui représente l'intelligence directrice, exploitait avec ses propres ressources une idée industrielle qui lui appartenait ou qui relevait du domaine de l'humanité. Il concentrait de cette façon l'intelligence directrice et inventrice, et le capital ; se rendait maître aussi des agents naturels et traitait avec le travail manuel, avec les ouvriers, qui recevaient un salaire quelconque en rémunération des services rendus. Le patron pouvait accumuler ainsi les profits, qui s'élevaient quelquefois à des sommes considérables si les causes extérieures le favorisaient, comme il pouvait aussi subir des pertes énormes si ces circonstances lui étaient défavorables.

C'est ainsi que les choses se passaient au début de la période industrielle, postérieurement toutefois à l'époque où l'artisan travaillait seul ou en famille, réunissait en lui les trois facteurs de la production.

Plus tard, les inventions sont venues. Les inventeurs qui ne voulaient

pas exploiter eux-mêmes leurs idées ont cédé leurs droits, en tout ou en partie, à un industriel. Cet industriel, ce patron, possédant, comme le premier, le capital et l'nitelligence directrice, traitait comme le précédent avec le travail manuel, mais il voyait ses bénéfices diminués de la part de profits qu'il donnait à l'inventeur, soit sous forme de prime unique, soit sous forme de part dans le chiffre d'affaires ou dans les bénéfices.

Plus tard encore, quand les progrès de l'industrie en tant que machines et matériel fixe ont nécessité l'intervention de capitaux, fixes ou circulants. très considérables, le patron a dû s'adjoindre des associés, puis il a dû emprunter tout ou partie de son capital à des tiers commanditaires, si bien que les bénéfices qu'il totalisait autrefois pour son propre compte ont été diminués de la rémunération de ce capital à laquelle s'ajoutait quelquefois une part dans les bénéfices.

En sorte qu'il se trouve que le patron n'est plus aujourd'hui qu'un des facteurs de la production, c'est-à-dire l'intelligence directrice ; c'est un entrepreneur qui salarie, sous des formes parfois très différentes, l'intelligence inventrice, le capital et le travail manuel.

Il pouvait et peut encore posséder en propre une partie du capital, avoir aussi une part dans l'intelligence inventrice, mais il n'a plus le rôle omnipotent qu'il avait autrefois.

LES FACTEURS DE LA PRODUCTION DOIVENT ÊTRE SOLIDAIRES

Ainsi, primitivement, les trois facteurs de la production étaient indivis, réunis dans la même personne, qui les faisait valoir et en bénéficiait seule: c'est la période des artisans ; puis, l'industrie se développant, ils se sont séparés, ont pris une individualité distincte, ont eu, par conséquent, des intérêts particuliers.

Nous avons vu plus haut que c'est l'intelligence qui a conservé généralement la haute direction et les profits de la production : c'est le régime du patronat, régime dans lequel l'intelligence directrice prédomine et salarie le capital et le travail manuel.

Mais, à notre époque, les autres facteurs de la production se sont faits patrons à leur tour.

Dans l'association coopérative de production, c'est, comme nous le verrons plus loin, le travail manuel qui est patron; dans les sociétés anonymes, au contraire, le patron, l'entrepreneur, c'est le capital, c'est l'assemblée générale des actionnaires ; l'intelligence directrice, c'est le conseil d'administration, qui n'est qu'un salarié du capital.

Tandis qu'autrefois l'intelligence accaparait par la force même des choses la presque totalité des profits, il y a une tendance de nos jours à changer de système et à donner au capital la situation prépondérante.

Jadis, l'intelligence était maîtresse du capital : aujourd'hui c'est souvent le capital qui fait la loi à l'intelligence.

Il est évident que si une lutte économique s'était déclarée entre les grands facteurs de la production, la ruine à brève échéance en eût été la conséquence. Aussi s'est-on efforcé de solidariser ces deux éléments en accordant fréquemment à l'intelligence, sous le nom de participation aux bénéfices, un intérêt direct dans l'entreprise où on lui a demandé un concours indispensable.

La part de l'intelligence dans cette organisation du travail se compose donc souvent d'une rémunération fixe : c'est son salaire, et d'une rémunération variable, proportionnelle aux bénéfices réalisés : c'est sa part dans la répartition des profits.

Nous n'avons pas la prétention de dire qu'il en est toujours ainsi, mais nous pouvons affirmer, sans crainte de paraître exagérer les faits, que ce système tend à se généraliser de plus en plus.

L'accord existe donc généralement entre l'intelligence et le capital : il n'en est pas de même pour le travail manuel.

Aujourd'hui, comme autrefois, on paye le travail de l'ouvrier, que ce soit sur la base du travail au temps, ou sur la base du travail aux pièces, d'après des conventions plus ou moins discutées entre les patrons ou les représentants du capital et les ouvriers.

Or, comme nous l'avons exposé plus haut, le travail manuel est devenu une individualité distincte du capital ou de l'intelligence. Il a ses appétits et ses intérêts : les uns et les autres le poussent à demander un maximum de salaire pour un minimum de travail, tandis qu'on ne voudrait lui donner qu'un minimum de rémunération pour un maximum de service.

Il y a incompatibilité absolue entre les deux parties : il doit y avoir et il y a lutte. Ces dissentiments ne datent pas d'hier, comme quelques-uns sembleraient le croire : ils ne datent pas du dix-neuvième siècle. Les grèves, les coalitions sont bien antérieures au mouvement industriel de la fin du dernier siècle : elles remontent à l'époque où l'artisan isolé est devenu entrepreneur, au jour où cet entrepreneur a eu besoin d'auxiliaires et a employé des salariés.

Cependant, comme la grande industrie s'est principalement développée de nos jours, les luttes entre les ouvriers et les patrons ont pris un caractère aigu qu'elles n'avaient pas autrefois et ont attiré l'attention des économistes sur ces graves questions.

Beaucoup de bons esprits, préoccupés de ce malaise, ont compris qu'il était nécessaire de rendre solidaires, intéressés au but final (1) les différents facteurs de la production : ils ont proposé d'étendre au travail manuel le

(1) Il est bien évident que ce principe est susceptible d'une foule d'applications différentes variant considérablement avec la nature du travail industriel. Le but à atteindre étant la solidarisation

principe de la participation aux bénéfices, et les résultats obtenus jusqu'à présent confirment les espérances que les promoteurs de ce système avaient pu concevoir.

On en est arrivé ainsi à créer un type d'organisation du travail dans lequel l'intelligence, le capital et le travail manuel, outre le salaire propre qui est la simple rémunération de leurs services, reçoivent une part proportionnelle dans les bénéfices de l'entreprise où ils remplissent chacun leur rôle.

Ce système, très simple et très logique, a soulevé de graves objections.

Quand c'est le patron qui réunit à la fois le capital et l'intelligence, il peut, lorsqu'il a satisfait aux légitimes exigences du travail manuel, conserver les bénéfices de l'affaire ou subir le montant des pertes. Quand c'est le capital qui salarie l'intelligence et le travail manuel, c'est encore lui qui paie en cas de non-réussite et qui encaisse en cas de succès. Cette manière de faire est absolument naturelle; mais si on admet, comme principe, que chaque facteur de la production, après avoir reçu son salaire, doit participer aux bénéfices, il est de toute logique d'admettre qu'il doit participer aux pertes.

Alors se pose le dilemme suivant :

Ou bien, on n'admet pas la participation aux pertes, et le système est avantageux pour les bénéficiaires et désavantageux pour l'entrepreneur, qu'il soit intelligence ou capital.

Ou bien, on admet la participation aux pertes, et chaque facteur de la production se trouvant engagé directement dans l'entreprise, réclame une part de responsabilité et par conséquent une part de direction. Dans ce cas, ce n'est plus le capital ou l'intelligence qui dirige l'entreprise, c'est l'ensemble des trois facteurs de la production, c'est à la fois le capital. l'intelligence et le travail manuel. On sort alors du système du salariat pur et simple ou du salariat amendé par la participation aux bénéfices pour en venir au système de l'association.

Nous devons cependant faire observer que, dans la pratique (et les théoriciens admettront bien que dans ce cas la pratique a bien sa valeur,

des intérêts engagés, il est certain qu'on l'obtiendra de différentes manières : par la prime à la production, par la prime à l'économie, etc.

Quand, dans une usine de produits chimiques, on majore le salaire d'un ouvrier qui a mieux réussi une opération que son camarade, on l'intéresse à son travail, on le fait participer directement aux bénéfices réalisés par son habileté : il y a identité d'intérêts entre lui et le patron sur l'emploi.

Quand dans une compagnie de chemin de fer ou de navigation à vapeur on ajoute au salaire des chauffeurs et mécaniciens une partie des économies réalisées sur la combustion du charbon de terre, il y a encore solidarisation des intérêts.

Quand le salaire d'un employé, d'un commerçant est basé sur le chiffre d'affaires qu'il a réalisé, il y a identité d'intérêts.

Dans ces différents cas, et dans d'autres qu'il serait trop long d'énumérer, le problème est résolu, mais dans les formes de travail où ces différents systèmes ne peuvent être appliqués, la solidarisation des intérêts prend la forme de la participation aux bénéfices.

quelque dénuée de logique qu'elle puisse paraître), les choses ne se passent pas avec un semblable rigorisme scientifique.

Dans les nombreuses applications de la participation aux bénéfices étendue au travail manuel, le droit au partage n'a été que très rarement reconnu. Dans l'espèce, la majoration de salaire accordée sous forme de part de bénéfice n'a été attribuée à l'ouvrier qu'à titre gracieux et dans le but de solidariser les intérêts des facteurs de la production. Il n'est pas venu à l'idée des promoteurs de ce système de le préconiser comme une forme absolue d'organisation du travail : on y a vu un moyen facile et pratique d'empêcher le conflit entre les patrons et ouvriers de dégénérer en lutte ouverte et néfaste ; on en a vu les excellents effets ; on l'a propagé et l'on a bien fait.

Est-ce à dire qu'il n'y a pas mieux à faire ? qu'il ne faut pas étudier un type d'association où les facteurs de la production auront leurs intérêts solidaires et convenablement satisfaits ? Certainement non.

On en a étudié des types nombreux : bien peu ont satisfait pleinement à l'idéal préconçu ; c'est à ceux-là que se rapporte le type connu sous la dénomination d'*Association ouvrière coopérative de production*.

DU ROLE DU CAPITAL DANS L'ASSOCIATION OUVRIÈRE DE PRODUCTION

Si l'association intime des trois facteurs de la production avait été la conséquence naturelle des progrès de l'ordre social, il est bien clair que chacun d'eux aurait eu dans l'association la part légitime qui lui revient, part, comme nous l'avons déjà dit, qui doit varier essentiellement suivant la nature du travail effectué.

Au contraire, elle a principalement résulté de l'idée que les ouvriers, c'est-à-dire le travail manuel, se faisaient des deux autres coopérants. Traité pendant longtemps comme facteur d'ordre secondaire, avec lequel il fallait le prendre de haut, le travail manuel a relevé la tête, s'est efforcé, par tous les moyens possibles, de prouver sa nécessité absolue, et, par esprit de contradiction, en est arrivé à vouloir prendre pour lui seul la première place, en faisant fi du capital et en repoussant toute autorité directrice.

Aussi, quand il s'est agi de l'association, soit en 1848, soit en 1863, soit encore à l'heure actuelle, l'a-t-on vu préoccupé surtout de s'attribuer la prépondérance, en négligeant le rôle du capital et s'imaginant que l'habileté professionnelle pouvait tenir lieu d'intelligence directrice ou inventrice.

Alors, qu'est-il arrivé ? Ce qui devait fatalement se produire. Beaucoup d'ouvriers, fanatisés par ce mot magique « association », se sont lancés dans la carrière, pleins d'enthousiasme, de courage et souvent d'un esprit

'abnégation admirable, et ils ont la plupart du temps abouti à la ruine et à la misère.

Somme toute, leur système d'association n'en était pas un. C'était purement et simplement le travail manuel qui se faisait entrepreneur, qui croyait pouvoir se passer du capital, et qui croyait remplacer le patron, c'est-à-dire l'intelligence directrice, par un gérant quelconque salarié et, qui plus est, fort peu salarié.

En veut-on la preuve ? Les faits ne manquent pas.

Prenons d'abord le premier mouvement de 1848. Aussitôt que le Gouvernement eut décidé d'avancer un capital aux associations ouvrières, des centaines d'associations se fondèrent comme par enchantement; mais comment étaient-elles organisées ?

« Parmi les 392 dossiers soumis à l'examen de la Commission d'enquête, avant le 15 octobre 1848, les sociétés concertées entre patrons et ouvriers était au nombre de 190. Les combinaisons au profit exclusif des ouvriers ne s'élevaient qu'à 80. On peut se faire une idée par ce chiffre du nombre de patrons obérés qui manœuvrèrent dans l'espoir de se relever au moyen de la subvention. A côté des sociétés convaincues et procédant avec circonspection, les coureurs d'aventures se hâtaient de bâcler des statuts et de recruter une douzaine d'adhérents afin de prendre date au plus tôt. »

André Cochut.

Nous savons ce que devinrent la plupart des associations. Quand le gouvernement eut effectué la répartition de sa subvention, qui ne portait comme on le sait, que sur 56 sociétés, toutes ces associations, qui s'étaient fondées dans le but d'avoir part aux munificences gouvernementales, disparurent aussi vite qu'elles s'étaient formées ; nous ne nous occuperons donc pas de celles-là : elles n'avaient rien de sérieux.

Mais, à côté d'elles, il y en avait un certain nombre très sérieusement organisées et sur lesquelles nous avons beaucoup de renseignements. grâce aux études de MM. Cochut, Louis Reybaud, Lemercier, Eugène Véron, etc.

Elles peuvent se classer en deux catégories distinctes :

La première comprend les associations ouvrières qui participèrent à la subvention de l'État et par conséquent qui débutèrent avec un capital.

La seconde comprend les associations qui ne furent pas subventionnées par l'État, ou qui, par principe, refusèrent l'appui du capital.

Nous trouvons dans le premier groupe :

Les bijoutiers en doré : fondée en 1831 par 8 ouvriers, avec un capital de 200 francs; elle reçut une subvention de 24,000 francs.

Les typographes : fondée en 1848 par 15 ouvriers ; elle obtint une subvention de 80,000 francs.

Les menuisiers en fauteuils avaient débuté en 1848 avec 400 membres et un capital de 504 fr. 20 (369 francs en outils et 135 fr. 20 en argent). Elle se sépara, puis se reconstitua en 1849 avec 20 associés seulement et un capital de 29 francs; elle toucha 25,000 francs de subvention.

L'association des ouvriers en limes, fondée en 1848, comprit d'abord 14 associés qui parvinrent à réunir un capital de 2,280 francs en matériel et 500 francs en argent. Subside, 10,000 francs.

Dans le second groupe :

Les ferblantiers lampistes, qui fondèrent leur société en 1849 avec 40 ouvriers possédant en tout 400 francs d'outils et de matériaux et 300 francs en argent.

Les tourneurs en chaises, qui s'associèrent en 1848 au nombre de 15, avec un fonds social de 318 francs en argent et 150 francs en outils.

Les facteurs de pianos, après avoir voulu créer une grande association comptant 550 membres, finirent par former une association de 14 ouvriers possédant 2,000 francs en outils et matériaux et 229 francs en argent.

Les maçons s'associent au nombre de 17 sans aucun capital.

De 1863 à 1869, lors du second mouvement coopératif, les choses se passent de la même façon.

L'association générale des ouvriers tailleurs (1863) compte 16 membres et 800 francs de capital; l'association des ouvriers tailleurs de limes possède 300 francs; les ferblantiers, les typographes, les imprimeurs n'ont eu à leurs débuts que des capitaux insignifiants.

Enfin, la plupart des associations qui se sont organisées dans ces derniers temps (et elles sont au moins au nombre d'une trentaine) n'ont presque pas eu de capital.

Il résulte de toute cette énumération, que nous aurions pu faire beaucoup plus longue, qu'à part de rares exceptions, les associations ouvrières ont presque toujours débuté sans capital : beaucoup, parce qu'elles n'ont pas pu s'en procurer, quelques-unes parce qu'elles n'en ont pas voulu.

Il est donc intéressant de voir comment ces producteurs se sont comportés alors qu'un des principaux facteurs de la production leur faisait défaut.

On peut et on doit dire que cette absence du capital a été pour beaucoup d'associations la source de difficultés considérables dont un petit nombre n'a pu triompher qu'à force d'abnégation et de travail, mais que, par contre, elle a donné aux survivantes une puissance de cohésion extraordinaire. C'est cette cohésion qui leur permit de résister à de dures épreuves et finalement d'arriver au succès.

Il se présente aussi à cette occasion une observation d'une très grande importance au point de vue économique : le capital a été plutôt nuisible qu'utile aux associations ouvrières, tout au moins dans leurs débuts.

En voici les preuves :

Nous savons, d'après le rapport officiel de M. Lefèvre-Duruflé, que la répartition des subventions du gouvernement de 1848 aux associations ouvrières parisiennes a été faite d'une manière très inégale; que 6 associations avec 194 associés n'avaient touché que 178,000 francs, tandis que les 24 autres avec 240 membres avaient reçu 712,000 francs. Eh bien ! dix-huit mois après, comme le constate le même auteur, les 6 premières associations, où l'allocation gouvernementale n'avait été que de 917 francs en moyenne par tête, progressaient et comptaient de 320 à 350 membres tant sociétaires qu'auxiliaires. Les 24 autres, où l'allocation avait été en moyenne de 2,965 francs, n'allaient pas très bien et ne comptaient plus que 180 membres !

Six ans après, en 1855, sur 24 associations existantes, il n'y en a plus que 9 qui aient reçu une subvention de l'État et, remarque caractéristique, les 6 associations peu subventionnées sont encore debout; le nombre de leurs associés a quelque peu diminué, il est vrai, mais elles vivent, tandis que les autres sont mortes, comme empoisonnées. C'est qu'en effet elles semblent avoir perdu, avec cet encouragement malencontreux de l'État, la foi que les autres ont toujours conservée.

« Gâtées par la possession prématurée d'un capital presque mendié, dit M. Eugène Véron, elles n'ont plus de ces forces qui soutiennent les autres et qui les remplissent d'ardeur pour le travail. »

Ce qu'il fallait aux associations ouvrières, c'était du travail, et non de l'argent. Elles ont confirmé par l'expérience cette maxime d'une si grande portée sociale : « L'aumône tue, le travail vivifie. »

Mais il ne faudrait pas croire que cette action néfaste d'un capital acquis de cette façon soit limitée aux associations ouvrières seules : ce serait une profonde erreur; combien de jeunes imprudents se sont mis dans l'industrie, à tort et à travers, et ont gaspillé involontairement l'héritage paternel ! Il leur manquait, à eux comme à elles, l'intelligence des affaires, la connaissance exacte des conditions économiques dans lesquelles se meut une industrie. Les étourderies des jeunes patrons, comme les incartades des jeunes associations, sont absolument comparables ; nul ne s'est servi de ces exemples pour discréditer le patronat : les « écoles » des sociétés ouvrières de 1848 ne doivent pas davantage discréditer l'association.

Le capital doit se former dans l'association ouvrière comme il se forme partout, c'est-à-dire par l'épargne, par l'économie.

Il est incontestable que les grandes industries patronales de France ont généralement commencé modestement; c'est presque toujours avec les bénéfices accumulés, fécondés, augmentés par la puissance du crédit, que le manufacturier s'est constitué son capital, sous forme d'outillage, c'est-à-dire du capital fixe, ou bien sous forme de matières premières et de

marchandises, c'est-à-dire du capital circulant. Les associations ouvrières qui ont prospéré ont fait absolument de même.

La *Société des lunetiers* de Paris, qui possède aujourd'hui un capital souscrit de 2,240,000 francs, dont 1,270,000 francs de réalisés et un matériel de 600,000 francs, qui fait un chiffre d'affaires de 1,500,000 francs ; l'*Imprimerie nouvelle*, dont le capital souscrit et versé de 200,000 francs est augmenté d'une valeur de 634,000 francs en constructions et matériel; les *Fabricants de pianos*, qui possèdent un capital souscrit et versé de 210,000 francs et 230,000 francs de fonds de roulement; l'ancienne *Société des maçons*, qui est arrivée à faire pour 4,000,000 de travaux par an; l'*Association des ouvriers lithographes*, dont le capital versé était, au 31 décembre 1882, de 119,300 francs, alors qu'au début, en 1867, il n'était que de 6,000 francs; toutes ces associations et beaucoup d'autres que nous pourrions citer, comme d'ailleurs toutes les sociétés anglaises de consommation, ont créé leur fortune sociale à l'aide de prélèvements faits sur les bénéfices de l'entreprise, quelquefois aussi sur leur modeste avoir. C'est ainsi qu'a débuté l'association des maçons, avant d'acquérir la situation qu'elle a eue plus tard. « Elle a passé par de rudes épreuves, écrit M. Véron. Il a fallu, pour acheter les matériaux nécessaires à leur première entreprise, que les associés missent au mont-de-piété une partie de leurs vêtements, que leurs femmes engageassent leurs bagues, leurs boucles d'oreilles. »

« Les ouvriers facteurs de pianos, lisons-nous dans le même auteur, restèrent deux mois sans toucher de salaire. Qu'on s'imagine, si on le peut, tout ce que ces simples mots représentent de souffrances pour des ouvriers, presque tous pères de famille, obligés, pour vivre et pour donner du pain à leurs femmes, à leurs enfants, de tout mettre au mont-de-piété, jusqu'à leur lit. »

Évidemment, au début, le travail et le crédit font défaut aux associations; mais ils font également défaut à nombre de petits patrons qui fondent une industrie nouvelle. Associations et patrons sont logés à la même enseigne; les différentes phases de leur développement sont presque semblables.

Mais, comme nous l'avons fait observer au commencement de cette étude, dans toutes les industries le capital ne joue pas un rôle identique.

Dans la peinture en bâtiments, le capital fixe est représenté par quelques échelles, quelques ustensiles à couleur, quelques légers véhicules; « la matière première ne représente guère que le cinquième de la valeur de l'ouvrage fait », et, somme toute, le travail manuel se trouve avoir dans cette industrie une situation privilégiée; pour les peintres décorateurs, « la matière première n'entre que pour 5 0/0 dans le prix du travail »; « avec 5 francs un ouvrier vannier peut s'outiller. » Dans la confection pour hommes, la matière première n'entre que pour un tiers dans le prix de

l'objet fabriqué (1). Dans ces professions, les ouvriers auraient intérêt à s'associer, puisqu'il faut très peu de capital.

Ils pourraient le faire avantageusement dans les industries où le règlement des factures se fait aussitôt réception de l'ouvrage, comme pour les typographes, les imprimeurs, etc., etc., et de fait, les associations ouvrières y sont généralement prospères ; mais lorsque la matière première a une grande importance, lorsque le matériel est coûteux, lorsque le règlement des mémoires se fait plusieurs mois après la livraison des travaux, lorsque, en un mot, le capital prend une grande place dans la production, l'association ouvrière a fort à faire pour se tirer d'embarras.

Le crédit, il est vrai, lui vient quelquefois en aide, mais c'est au prix de charges nouvelles et difficiles à supporter. Les avances de fonds sont rares, mais, par contre, les avances de matière première sont assez générales.

« Aucune maison de banque ne nous a fourni un centime, déposait récemment un charpentier devant la commission d'enquête (2) ; au contraire, nous n'avons qu'à écrire à un fournisseur : « Il nous faut quatre fardiers » de bois, » et le lendemain nous avons vingt chevaux dans nos chantiers. »

Grâce à cet usage fréquent d'avancer à crédit la matière première, quand l'industrie offre quelque garantie, le premier capital circulant, nécessité par l'achat de marchandises brutes, n'est pas indispensable : quant au matériel, c'est-à-dire au capital fixe, les associations devront se le procurer par des économies, par des prélèvements sur les bénéfices.

Cependant, si elles rejettent ce système comme trop long à réaliser, si elles comptent sur les commandites ou les avances qui peuvent leur être faites, elles verront leurs affaires péricliter peu à peu, ainsi que l'a parfaitement montré M. Fougerousse dans une excellente monographie d'une société coopérative parisienne.

D'un autre côté, il y aurait peut-être quelque réforme à opérer dans nos mœurs au sujet du paiement des travaux effectués pour diminuer le capital circulant immobilisé pendant des mois entiers, et pour permettre aussi la paie hebdomadaire de presque tous les ouvriers. Mais c'est là un problème que nous ne faisons que poser, l'espace nous manquant pour le traiter comme il faut.

DU ROLE DE L'INTELLIGENCE DANS L'ASSOCIATION OUVRIÈRE DE PRODUCTION

Nous aurions voulu aussi, pour terminer cette étude scientifique sur l'association ouvrière, pouvoir analyser le rôle actuel de l'intelligence,

(1) Commission d'enquête extraparlementaire. Rapport au ministre de l'intérieur. Deux volumes in-4°. Imprimerie nationale, tome I, pages 131, 270, 263, 258.
(2) Id., tome I, page 103.

comme nous avons analysé celui du capital; nous ne pouvons le faire que très succinctement.

L'intelligence, avons-nous dit plus haut, joue dans la production un double rôle : celui d'intelligence créatrice ou inventrice et celui d'intelligence directrice. Comme dans la plupart des cas les sociétés ouvrières exploitent une industrie dont les procédés sont tombés dans le domaine public, nous pouvons négliger l'étude de la fonction créatrice de l'intelligence pour nous en tenir à la fonction directrice.

Le directeur, c'est évidemment le chef de l'entreprise, le gérant de l'association.

Or, nous savons que le travail manuel, en créant des sociétés ouvrières, a voulu s'affranchir du capital et du patron; il a donc dû, pour être conséquent avec ses principes, et il l'a été, donner à son gérant un rôle essentiellement effacé.

Dans l'association coopérative, le patron, c'est l'assemblée des sociétaires, comme dans les sociétés anonymes c'est l'assemblée des actionnaires; l'assemblée délègue ses pouvoirs à un fondé de pouvoirs, qui est le gérant ou le conseil d'administration.

Le gérant des associations ouvrières était et est généralement un sociétaire : c'est un ouvrier.

« En rentrant, disait le délégué d'une association devant la commission d'enquête de 1883, en rentrant je vais me déshabiller et me mettre à l'établi. S'il y a une course à faire ensuite, je m'habille et je pars aussitôt. »

« Le directeur est nommé par le conseil d'administration, dépose le délégué de l'*association des cochers* ; il est toujours révocable et la durée de ses fonctions n'est pas déterminée. Si le conseil trouve que le gérant ne gère pas bien, on le prie de remonter sur la voiture. »

Ce système n'est pas aussi mauvais qu'il paraît être quand il est convenablement appliqué; dans ce dernier cas, il n'a pas empêché l'association des cochers d'être très prospère, puisqu'elle a un capital souscrit de 450,000 fr., dont 325,000 de versés. Malheureusement, il n'en est pas toujours ainsi.

Depuis que plusieurs gérants d'associations ouvrières ont en quelque sorte soutiré la clientèle de l'association pour l'amener à l'entreprise qu'ils ont fondée eux-mêmes, la plupart des ouvriers coopérants n'admettent qu'un gérant toujours révocable et ils usent et abusent de la révocation.

Dans cette même enquête nous voyons qu'une association a changé trois fois de gérants en moins de deux ans.

Or, non seulement il y a une première cause d'ennuis pour la clientèle qui voit changer si souvent le représentant de l'association, mais il y en a encore une plus grave pour la société, c'est « l'apprentissage » que doit faire du patronat tout nouveau directeur.

Le directeur étant un coopérant, ne peut rien connaître de la mission

qui lui incombe et, malgré sa bonne volonté, sa probité, il est bien rare qu'il ait immédiatement les qualités nécessaires à un chef de maison. Il les acquiert peu à peu par l'habitude, par le maniement des affaires. Mais il faut du temps pour cela, et si on le renvoie, souvent pour une futilité, quand il commence à être en état de rendre des services, il est évident que les intérêts de l'association en souffrent.

Le travail manuel n'a pas encore l'esprit d'association.

« On ne sait pas encore vivre en association, déclare un délégué ouvrier, il faudra que l'éducation se fasse à ce sujet; certains de nos camarades n'ont plus du tout été les mêmes du jour où ils ont fait partie de l'association, le caractère change, on se figure qu'on doit moins travailler. »

C'est une éducation économique qui est à faire, et nous devons ajouter qu'elle est en bonne voie.

Lorsque l'ouvrier aura été habitué à l'épargne dès son enfance, lorsqu'il aura été à même de faire son apprentissage économique dans les sociétés de secours mutuels, lorsque dans les sociétés coopératives de consommation ou par l'application du système de la participation aux bénéfices, il se sera rendu un compte exact du fonctionnement d'une entreprise quelconque, alors il viendra à l'association de production, non pas avec des idées plus ou moins vagues de réforme sociale, mais avec une notion complète des principes d'ordre général sans lesquels, malgré son activité et son dévouement à l'œuvre entreprise, il ne rencontrera que des déboires.

Dans ces conditions, l'association intime des trois facteurs de la production se fera sur des bases aussi équitables que possible ; chacun aura sa fonction délimitée, son devoir à remplir; chacun, par contre, devra avoir sa part dans la répartition des profits.

Part essentiellement variable, répéterons-nous, part exactement proportionnée au rôle et au travail de chacun. Ce que pourrait être cette association, il ne nous appartient pas de le dire ici même, puisque notre but consiste simplement dans l'étude de cette phase de l'évolution économique, de cette époque du mouvement social dans laquelle le travail manuel tend à son tour à dominer autocratiquement ses collaborateurs dans l'œuvre commune.

Mais nous ne terminerons pas sans ajouter que l'association du travail manuel, de l'intelligence et du capital aura son heure, qu'elle n'est pas un mythe, puisque des expériences nombreuses en ont montré les résultats, qu'elle n'est pas non plus une sorte de panacée universelle, mais qu'elle aidera, sous une forme ou sous une autre, à mettre fin à ces coalitions, à ces grèves systématiques, à cette lutte économique qui porte de si graves atteintes à la fortune publique en même temps qu'elle ruine les intérêts particuliers.

M. MATHÉ

Ancien Notaire.

D'UN MOYEN D'ARRIVER A LA VÉRITÉ EN MATIÈRE D'ORGANISATION DE LA PROPRIÉTÉ IMMOBILIÈRE

— *Séance du 18 août 1883* —

M. C.-L. PRUD'HOMME

Du Havre.

LA FRANCE SOCIALE ORGANIQUE. — SOCIALISME UNIVERSEL FRANÇAIS

(RÉSUMÉ)

— *Séance du 18 août 1883* —

> La France est un édifice à reprendre par sa base.
>
> DE MAISTRE.

> « Le génie de la France étant le génie de l'in- » dépendance, de l'émancipation, du progrès et » de la vraie civilisation; ses principes étant la » liberté, l'égalité, la fraternite, la solidarité et » l'unité, chaque Français doit être mis à même » de se manifester dans ces conditions, de satis- » faire à ses besoins, de travailler à l'irradiation » de ses facultés intellectuelles, morales et phy- » siques. »

Le mot *société* indique un groupement plus ou moins considérable d'hommes unis par des liens, par des obligations, par des devoirs communs et réciproques ayant en vue l'intérêt de tous. Il n'y a en réalité société, association, qu'autant qu'un capital commun, se composant de la totalité des hommes, des animaux, du sol et de tous les moyens d'exploitation; des forces, des facultés, des aptitudes, etc., etc., est groupé, fonctionne avec ensemble et harmonie, et que chacun d'eux participe au rendement dans la mesure de son mérite, de ses capacités, de ses œuvres, en un mot de son apport à la ruche sociale. Tout homme qui vient sur la terre a droit au capital qui se compose: 1° de la nourriture; 2° du vêtement; 3° du logement; 4° de l'instruction. — Par un juste retour, il a pour devoir d'entretenir, d'améliorer ce capital et de l'étendre même dans la mesure du nécessaire.

C'est à l'organisation d'indiquer la nature et la quantité des travaux à exécuter ainsi que des objets à produire, de manière à entretenir le bien-être et l'harmonie.

Nous partons de ce principe : 1° Tous les hommes réunis sur un point du globe se réunissent en commune autonome; 2° cette autonomie doit être conforme à l'unité française, c'est-à-dire que toutes les communes doivent être unies par les liens de la solidarité et en outre être placées sous la tutelle de l'État, qui se trouve par le fait chargé d'exercer sur chacune d'elles les conditions de paternité.

L'État a le droit d'exiger de chaque commune en raison des avantages qu'elle renferme, de la situation qu'elle occupe, et il a le devoir de protéger et d'aider les communes défavorablement placées.

Pour l'époque de garantisme ou de transition, nous proposerions la création de colonies agricoles ou de communes organiques hiérarchisées, fonctionnant parallèlement avec les communes présentes. « Toutefois, il est évident que rien de valable ne sera fait sans que le concours de l'État ait lieu, et que ces mesures soient appliquées sur tous les points de la France en même temps. Tout établissement partiel serait de l'individualisme à la deuxième puissance et une aggravation au mal actuel. »

« Le rôle de l'État est d'aider les communes; mais nullement l'initiative individuelle. »

ORGANISATION ET FONCTIONNEMENT

La valeur de l'avoir communal déterminée et la commune constituée d'après les nouvelles bases et sous toutes les conditions de garantie, la commune étant devenue l'unique propriétaire de tout l'avoir immobilier, deviendra également la seule gérante et la seule garante de l'intérêt général. Elle n'aura plus qu'à procéder à la production des objets et denrées nécessaires à l'échange et à la répartition des biens et produits communaux entre les membres et occupants ou participants, répartition qui aura lieu en raison du mérite, de la capacité, des œuvres et de l'apport de chacun.

La propriété revêtira deux caractères : le caractère particulier et le caractère général. Tout membre de la commune devient, par le fait, propriétaire, fonctionnaire, ouvrier et retraité du travail.

Cette participation sera déterminée 1° par des jurys représentant l'intérêt communal et celui des propriétaires actuels, des membres actifs et des retraités du travail et 2° par les chambres syndicales représentant, de leur côté, l'organisation du travail, de la production et l'intérêt des travailleurs.

Toutes les fonctions seront électives, et les emplois ne seront accordés qu'après un examen et concours entre les titulaires et concurrents.

La commune aura ses docks, magasins, bazars où elle recevra les produits bruts et les produits ouvrés; où elle procédera à l'échange, à l'achat, à la vente, à la répartition de tous les produits; au paiement des redevances et indemnités, etc., etc.....

Le reste n'est plus qu'une question d'administration et d'organisation d'autant plus facile à régler que la salutaire émulation aurait remplacé l'antagonisme et l'exploitation destructeurs de tout ordre et de toute sécurité sociale.

***

Une des mesures définitives et des plus efficaces consisterait à obliger les communes cantons, c'est-à-dire les communes au-delà de 30,000 âmes, à transporter dans les communes rurales tous les enfants des hospices et le trop-plein de leur population, en ayant soin d'y joindre tous les éléments d'administration et de travail; toutes les conditions d'ordre, d'économie, d'activité, de lumière et d'hygiène jusqu'alors agglomérés et monopolisés dans les villes. Les travailleurs seraient libres de travailler chez eux ou dans les établissements communaux.

***

Chaque commune autonome organique hiérarchisée doit, de même que l'État, avoir à sa direction un pouvoir administratif ou exécutif composé de trois ordres ayant à leur tête chacun un président responsable (ces trois présidents formeront le pouvoir exécutif)... Elle se compose : 1° de l'administration de l'ordre moral ou spirituel intellectuel, ainsi que tout ce qui en dépend ou s'y rattache; 2° d'une administration de l'ordre social ou civique, comportant la surveillance de la ponctuelle application des lois et de l'exercice des devoirs sociaux et économiques par chacun et par tous, etc., etc.; 3° d'une administration de l'économie matérielle (agriculture, entrepôts, bazars, etc., etc.), comprenant : 1° la production, 2° la conservation, 3° la transformation, 4° l'échange, 5° la répartition, et 6° la consommation de tous les objets et denrées.

Ces trois pouvoirs, ou directions administratives, seraient respectivement responsables et solidaires, c'est-à-dire qu'ils auraient pour devoir de se contrôler, de se censurer et de se critiquer réciproquement. Toutefois, tant dans l'ordre social que dans l'ordre économique et matériel, aucune dérogation dans leur mode d'administration ne devrait contrevenir aux lois morales, bases fondamentales de l'ordre social économique.

On voit dès lors, *grosso modo*, comment se trouverait réalisée l'idée si équitable, si naturelle, si socialisante, d'organiser entre tous les membres des communes et entre toutes les communes de France, avec le concours de l'État, l'équilibre des forces et des moyens d'action, en établissant des communications et des relations intellectuelles, morales, sociales et économiques entre la généralité des éléments constitutifs de la nation, étant donné, bien entendu, que l'État exercerait sa paternité sur la nation entière et aurait seul l'unique privilège des relations internationales, commerciales et politiques ainsi que des transports par eau et par terre.

Les discussions entre les communes et l'État seraient reglées par le Conseil d'État. Nous offririons, par ce moyen, à chacun des membres de la commune et à toutes les communes en général, un gage de liberté, de prospérité, d'indépendance, de bien-être, de sécurité, d'émulation, d'expansion, de lumière et de vie, dans la mesure de ses facultés, de ses aptitudes et de ses besoins, en même temps que nous éviterions une multitude de travaux et de dépenses en pure perte.

De chacun selon ses forces, ses facultés et ses capacités.
A chacun selon ses besoins, ses œuvres et son apport.

Nous terminons ce trop rapide exposé en exprimant la ferme conviction que ce mode de transformation (de l'individualisme moderne en solidarisme, ou socialisme universel) offrirait, à l'aide d'une sage centralisation, embrassant l'unité française, un degré de garantie générale qu'on ne saurait rencontrer dans la décentralisation actuelle, qui mène les éléments sociaux à la plus profonde anarchie, à une source intarissable de malheurs.

Nous considérons comme incomplètes et fatales les propositions suscitées à cette heure par divers économistes, qui consistent : les unes, à faire rétrograder l'humanité de plusieurs siècles par la reconstitution des anciennes corporations ; les autres, à donner à l'État le droit d'hérédité et de revente des propriétés à lui échues, au mieux de ses intérêts ; puis d'autres encore, par la rentrée en possession de la propriété à la commune et à l'État au moyen d'un système de remboursement par des obligations communales hypothécaires amortissables, etc., etc. Autant de moyens de pataugeage profitables seulement aux pêcheurs en eau trouble, qui rendraient la vie sociale instable et remettraient bientôt le pays à la merci de quelques intrigants.

M. ANTHOINE

Ingénieur, chef du service de la Carte de France et de la Statistique graphique au Ministère de l'intérieur.

PRÉSENTATION DES ALBUMS DE STATISTIQUE GRAPHIQUE DU SERVICE VICINAL DRESSÉS AU MINISTÈRE DE L'INTÉRIEUR

— Séance du 20 août 1883 —

M. VIARDOT

Substitut du procureur de la République, à Rouen.

DE LA LÉGITIMITÉ DE LA PROPRIÉTÉ EN DROIT NATUREL

— Séance du 20 août 1883 —

M. BESSELIÈVRE

Manufacturier, Conseiller général de la Seine-Inférieure.

DE LA PARTICIPATION OUVRIÈRE

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 20 août 1883* —

Cette communication, faite à la séance générale du 17 août (1), a été reproduite par M. BESSELIÈVRE, à la séance de la section, pour provoquer une discussion sur ce qu'il avait fait en vue du personnel de son usine.

DISCUSSION

M. BOUVET demande à M. Besselièvre ce qu'il fait de la part qui reviendrait aux ouvriers qui ont depuis été renvoyés de l'usine.

M. BESSELIÈVRE répond qu'actuellement il la garde, parce qu'il est le seul à avoir introduit la participation dans sa maison ; mais il a l'intention de verser plus tard, dans une caisse commune, les sommes qui reviendraient à des ouvriers renvoyés, pour que le patron ne se trouve pas ainsi débiteur des ouvriers. Mais pour créer une caisse commune, il faut que d'autres maisons fassent comme il a fait.

M. GEORGES VILLAIN rappelle que la participation doit être une gratification et non un droit pour l'ouvrier de s'immiscer dans la direction ou l'administration de la maison qui l'emploie. C'est un point à retenir, et M. Besselièvre l'a très bien compris. L'idée de l'accession à la participation par un séjour de *tant* de temps est excellente. M. Villain ne désire faire d'observation que sur trois points : la base de la répartition, l'emploi des sommes conservées, la diminution du *quantum* de la répartition.

Sur le premier point, dit-il, le taux du salaire ne devrait pas être la seule base de répartition : il y aurait lieu de tenir compte également du temps du travail ; il vaudrait mieux établir cette répartition sur une double base proportionnelle, d'une part, au salaire et d'autre part au temps de présence à la fabrique.

En ce qui concerne la partie des sommes restées entre les mains du patron pour la caisse de prévoyance, il serait préférable, au lieu de la conserver, d'en faire le versement à la caisse de retraites.

Enfin, à propos de la diminution constante du *quantum* de répartition que M. Besselièvre a signalée, il y a lieu de remarquer que si le facteur *temps* avait été établi comme élément du calcul, la diminution eût été beaucoup moins grande.

M. BESSELIÈVRE a déjà fait cette observation que la part des femmes était beaucoup moindre à cause de l'infériorité de leurs salaires ; cependant, il a préféré prendre le salaire pour base unique pour faire mieux comprendre le

(1) Voir p. 46.

système par les ouvriers et éviter des complications. Ainsi, pour simplifier, on calcule déjà sur 300 jours de salaire au taux ordinaire, sans compter le travail supplémentaire, et c'est pourtant assez difficile, puisque des contremaîtres même avaient peine à s'y faire. Il existe d'ailleurs une compensation de fait, car les vieux ouvriers font moins de travail, et touchent cependant une part égale dans la répartition, prennent un peu sur le prix du travail des autres. J'étudie, ajoute M. Besselièvre, un système qui permettrait aux vieux ouvriers de ne plus travailler à l'usine tout en touchant de quoi vivre; je pense que l'idée de M. Villain, de faire les versements à la caisse de retraites, en y ajoutant un petit sacrifice, une petite rente, me permettrait de le réaliser. M. Besselièvre explique ensuite comment il établit la somme à répartir. La moitié seule figure dans la répartition de l'année; l'autre moitié est reportée à l'année suivante, pour se joindre à la moitié de la somme destinée à ce service pour cette année-là.

M. Th. Ducrocq relève un mot de M. Besselièvre, qui vient de dire que parfois il a été traité de socialiste, et lui donne l'assurance que nul esprit sérieux ne jugera de la sorte son œuvre utile et bienfaisante. La participation aux bénéfices, telle qu'il la pratique, n'est en effet qu'une variété du contrat de salaire, la moins socialiste des institutions, puisqu'elle est une application directe du grand principe de la liberté des conventions. C'est parce qu'il a respecté ce principe que M. Besselièvre a mérité toutes les félicitations qui lui ont été adressées et auxquelles M. Ducrocq s'associe cordialement.

M. Ch. QUIN

Du Havre.

PRÉSENTATION D'AUTOGRAPHES

— Séance du 20 août 1883 —

M. le Docteur LANTIER

De Corbigny (Nièvre).

UNE VILLE PEUT-ELLE EXPROPRIER SES LOCATAIRES POUR CAUSE D'UTILITÉ PUBLIQUE?

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— Séance du 22 août 1883 —

M. le Dr LANTIER expose comment le Conseil municipal de la ville de Corbigny, dont il est membre, a été appelé à examiner la question. La ville était propriétaire d'une maison qui pouvait servir d'école, mais qu'elle avait louée pour un temps assez long. D'autre part, elle se trouvait sous le coup d'une injonction du Conseil départemental de l'instruction publique qui, constatant l'insuffisance de l'école existante, avait décidé la création d'une seconde école. La question était celle-ci : Une commune, propriétaire de l'immeuble, peut-elle exproprier son locataire sans manquer à la garantie de jouissance due par le bailleur? D'autre part, l'expropriation d'un locataire peut-elle être prononcée contre lui seul, au lieu de n'être que l'accessoire de l'expropriation du propriétaire de l'immeuble? — Cette double question, M. Lantier la tranche dans le sens de l'affirmative, en s'appuyant, d'ailleurs, sur un arrêt du Conseil d'État du 21 janvier 1849.

M. Octave MEYRAN

Caporal à la 23e Section de commis et ouvriers militaires d'administration.

LES CAISSES D'ÉPARGNE MILITAIRES

— Séance du 22 août 1883 —

Les Caisses d'épargne ont, dans ces dernières années, acquis une très grande importance; on a cherché à faire pénétrer davantage dans le peuple l'idée de l'économie : par suite, le mécanisme de ces institutions a été plus étudié, plus divulgué, rendu plus populaire, en quelque sorte. On peut même dire qu'à présent fort peu de personnes, en France, ignorent le fonctionnement de ces utiles établissements. Les Caisses d'épargne scolaires, postales, industrielles, etc., prennent de jour en jour un rapide

développement, et donnent à l'épargne des facilités qu'elle n'avait pas jusqu'ici. Il serait superflu de s'arrêter sur ce sujet qui, d'ailleurs, est bien connu. Je veux seulement appeler l'attention sur une sorte de Caisse d'épargne que très peu de personnes connaissent parce qu'elle fonctionne dans un milieu particulier, sous des conditions spéciales, et qu'en somme elle n'est applicable qu'à un nombre très restreint de citoyens. Je veux parler des Caisses d'épargne militaires.

Placé, par suite de mon service militaire, dans une situation qui m'a permis de voir de plus près cette institution, il m'a semblé qu'il y avait là un fait intéressant à signaler, un paragraphe nouveau à ajouter à l'histoire de l'épargne. C'est pour cela que j'ai pris la liberté de présenter à l'Association française les quelques observations qu'il m'a été donné de faire. Cette étude porte uniquement sur la 23me Section de commis et d'ouvriers militaires d'administration à Vincennes ; mais ce que j'en dis ici est applicable à tous les autres cas.

En réalité, le titre même de *Caisses d'épargne militaires* n'est pas rigoureusement exact. Il ne peut être question, et cela se comprend, que de la manière particulière dont on applique aux militaires les principes généraux des Caisses d'épargne civiles. C'est, en effet, à elles que l'armée a recours, car elle n'a pas sa Caisse d'épargne spéciale, mais elle conserve dans sa manière d'opérer quelques usages inhérents à sa nature même.

Au premier abord, épargne et militaire paraissent peu faits pour aller ensemble. On sait bien, en effet, que le soldat n'est pas riche, et il paraît presque impossible qu'il puisse faire des économies sur les 5 ou 10 sous que l'État lui sert tous les cinq jours. A la vérité, on cite bien des militaires qui trouvaient moyen de conserver ces faibles sommes et de les envoyer à leurs familles. Mais ils sont bien rares et, pour faire ainsi, ils ont dû déployer une très grande force de caractère ; en tous cas, ce ne sont que de louables exceptions. On peut donc dire, sans être taxé d'exagération, que chez le soldat l'épargne n'est pas la règle. Aussi, n'est-ce pas dans les troupes d'infanterie, de cavalerie, d'artillerie, dans les troupes actives, en un mot, que l'on trouve un service d'épargne organisé, mais seulement dans celles désignées sous le nom général de *Troupes d'administration*.

Les hommes composant les sections de commis et ouvriers d'administration sont divisés en deux classes : les commis aux écritures et les ouvriers. Ils ne sont pas soldats de la même manière que les autres, en ce sens que pour eux le but à atteindre n'est pas *uniquement* de devenir bons combattants. Tout en faisant un service actif comme leurs camarades des autres armes : exercices, gardes, plantons, etc., les ouvriers d'administration sont de plus occupés dans des ateliers où ils trouvent à utiliser leurs aptitudes spéciales. Les uns sont meuniers, boulangers, charrons;

d'autres, botteleurs, menuisiers, mécaniciens ; d'autres encore, peintres, maçons, fumistes, etc.; presque toutes les professions ont des représentants dans les sections. Le travail de ces hommes est rémunéré, faiblement, il est vrai, le plus souvent à raison de 0,04 ou 0,045 par heure de travail et c'est sur le produit des journées que se fait le service de l'épargne.

A la fin du mois, tous les comptes sont arrêtés, et l'on retient sur ce qui revient à chaque travailleur une certaine somme destinée à être versée à la Caisse d'épargne. La retenue n'est pas arbitraire : elle est fixée à 1 fr. par 5, soit 20 0/0 des sommes gagnées, de façon, toutefois, à produire un nombre entier de francs. Tous les hommes, cependant, ne sont pas admis à verser à la Caisse d'épargne ; pour cela il faut que leur *masse* soit *complète*, c'est-à-dire que leur avoir soit de 35 francs au minimum. Tant que le soldat n'est pas parvenu à constituer cette somme, la retenue mensuelle de 1/5 est affectée à la compléter ; l'épargne proprement dite ne s'effectue qu'ensuite.

Les sommes ainsi retenues par les divers services sont centralisées entre les mains du Commandant de la section qui y ajoute les versements volontaires, s'il y en a, et fait opérer le paiement à la Caisse d'épargne de Paris. Je n'envisage ici, bien entendu, que le cas particulier de la 23me Section, mais il est de toute évidence que ce que j'en dis là s'applique aux autres sections qui font leurs opérations aux Caisses départementales.

Un commis, le plus généralement un sous-officier, est spécialement chargé de la comptabilité de la Caisse d'épargne, sous le contrôle du Commandant ; il opère les versements, fait les retraits et a la garde des livrets. Chaque homme, en effet, est titulaire d'un livret semblable à ceux que l'on donne aux déposants civils, mais il n'est pas laissé entre ses mains. On les conserve tous au bureau de la section, où les intéressés peuvent les consulter quand ils le désirent.

Afin de centraliser et de régulariser les opérations, chaque nouveau déposant donne, par écrit, une autorisation au sous-officier chargé de la Caisse d'épargne, pour lui permettre d'effectuer le premier versement. Les versements subséquents, réunis comme il est dit plus haut, n'exigent, comme formalité, que le visa du Commandant ; ils se font au moyen d'un double bordereau nominatif portant indication du numéro du livret, du nom du titulaire et de la somme versée. Un des exemplaires de ce bordereau reste à la Caisse d'épargne, l'autre est conservé aux archives de la section. Les retraits partiels ont lieu avec l'autorisation du Commandant ; quant aux retraits totaux, ils n'ont lieu qu'au moment où, pour une cause ou pour une autre, l'homme quitte le corps, soit parce que son temps est fini, soit parce qu'il est réformé, envoyé en congé, décédé, etc. Quand un militaire change de corps, s'il entre dans une autre section on

opère le transfert de son avoir à la Caisse d'épargne de sa nouvelle garnison. Si, au contraire, il passe dans un régiment, on lui rembourse purement et simplement la somme dont il est propriétaire.

Les chiffres suivants donneront une idée plus exacte de l'importance de ces opérations.

En 1881, 672 déposants ont eu 21,458 fr. 12;

En 1882, 528 déposants ont eu 16,632 fr. 90.

Il faut attribuer la diminution du nombre des déposants et de l'importance des dépôts, à une diminution correspondante de l'effectif de la section.

Et pendant les six premiers mois de 1883, 428 déposants possèdent 10,963 fr. 51.

Remarquons que dans cette dernière période se trouvent un grand nombre de jeunes soldats de la classe 1881 dont il a fallu compléter la masse avant d'épargner. En outre, beaucoup d'entre eux sont devenus disponibles, c'est-à-dire n'ont pas travaillé de leur profession, et par suite n'étant pas payés, n'ont pas pu économiser.

La presque totalité des déposants est composée d'ouvriers d'administration : la prime de travail des commis aux écritures ayant été supprimée depuis le 1er janvier 1883, ils ne peuvent faire que des versements volontaires et le cas se présente rarement.

A la faveur de ce système d'épargne, les hommes, à leur départ du service, se trouvent en possession d'un certain avoir qui, pour quelques-uns, est même assez considérable. Pour en donner une idée, je relève parmi les hommes de la classe 1878, qui doivent être libérés cette année, les noms suivants :

Gilbert	sergent	128 fr. 98	Froissard	caporal	117 fr. 13
Agaché	d°	123 fr. 83	Parisot	d°	98 fr. 89
Gény	d°	113 fr. 84	Bonnenfant	d°	95 fr. 25
Varlet	d°	154 fr. 60	Merle	soldat	126 fr. 85
Bret	d°	115 fr. 17	Verdant	d°	127 fr. »
Marquet	d°	123 fr. 81	Blondet	d°	105 fr. 21
Barbey	d°	118 fr. 49	Jourdain	d°	114 fr. 23

Et beaucoup d'autres dont l'avoir oscille entre 50 et 80 francs ; tous ces chiffres sont pris à l'arrêté de fin mai.

Je pense, pour ma part, que cette épargne, en quelque sorte obligatoire, est une bonne chose, et cela à deux points de vue.

D'abord, c'est une réserve pour l'avenir. Ici, l'avenir c'est le moment où l'homme cesse d'être soldat ; il arrive fréquemment qu'il ne trouve pas à se placer de suite, il reste sans emploi pendant un temps plus ou moins long. La petite somme qu'il a ainsi économisée lui permet de satisfaire aux premières nécessités.

Ensuite, et c'est, je crois, un résultat encore meilleur, le soldat s'est ha-

bitué à l'épargne; il en voit les résultats, ou, pour mieux dire, il les touche et l'argent qu'il retire ainsi remplace avantageusement les plus éloquents discours sur l'utilité de l'Économie. Il peut juger lui-même de cette utilité et c'est le meilleur encouragement à continuer; l'épargne lui est familière : l'ayant apprise dans la vie militaire, il l'appliquera dans la vie civile, et n'aurait-il appris que cela pendant son séjour sous les drapeaux, qu'il y aurait tout lieu de s'en féliciter. En économie, comme en autre chose, il n'y a que le premier pas qui coûte : le pas est fait, l'habitude est prise.

En terminant, je tiens à constater que l'autorité militaire encourage autant qu'elle le peut le développement de l'épargne. Les Intendants militaires tiennent la main à ce que les versements soient régulièrement faits; ils s'enquièrent, à leurs inspections, de la situation de chaque homme; en félicitent quelques-uns, les encouragent tous. C'est là un moyen d'initier le soldat aux saines notions de l'Économie, qui, avec le travail, est la base de la richesse aussi bien chez les peuples que chez les simples citoyens.

DISCUSSION

M. Th. Ducrocq regrette de ne pouvoir applaudir à l'institution qui vient d'être exposée, tout en sachant gré, à l'auteur de la communication, du soin pris par lui de la faire connaître au Congrès. Mais il résulte de cet exposé que l'épargne dont il s'agit est obligatoire, imposée avec tous les moyens d'action de la discipline militaire. L'épargne doit être libre, et ce n'est que lorsque l'institution décrite remplira cette indispensable condition que les économistes pourront y adhérer.

M. de COENE

Ingénieur civil, Président de la Société pour la défense des intérêts de la vallée de la Seine, à Rouen.

SUR L'ORGANISATION DU SYNDICAT POUR L'AMÉLIORATION DU PORT DU HAVRE, DE LA SEINE MARITIME ET DES PORTS DE LA SEINE

— Séance du 22 août 1883 —

Il est un fait reconnu par tout le monde, c'est que l'amélioration des voies maritimes doit être l'une des principales préoccupations du pays, c'est aux exportations que nous devons demander le moyen de rétablir, en notre faveur, la balance commerciale.

Dans l'état de nos relations avec le commerce étranger, il est indispensable que nous puissions offrir à la marine de tous les pays un libre accès pour la navigation dans nos ports convenablement aménagés, de manière à être en mesure de lutter contre la concurrence étrangère; d'agrandir et, au besoin, de constituer en France de grands entrepôts pour le commerce de l'Europe et de la France.

Le port du Havre, la Seine maritime, les ports de la Seine, le port de Rouen forment dans leur ensemble un seul établissement maritime de premier ordre et qui peut être appelé au plus grand avenir, si on envisage surtout le trafic auquel l'ouverture du canal de l'isthme de Panama doit donner naissance.

Dans tous les pays d'Europe qui nous précèdent dans la voie du progrès maritime, en Angleterre, en Belgique, en Hollande, en Allemagne, les ports de mer, les fleuves, les canaux maritimes, sont sous la dépendance de corporations, de villes, de sociétés, dont l'État ne fait que contrôler les agissements.

C'est grâce à cette sage répartition des forces que sont dus les énormes développements de ces grands organes de richesse et d'activité commerciales où on trouve tout à la fois la force, le moyen de créer de grandes lignes de navigation, de grands entrepôts, et, pour aider ces institutions. à faire exécuter les travaux des ports par les intéressés eux-mêmes.

A l'étranger, ce sont les ports de commerce qui font leurs affaires eux-mêmes, sans l'intervention de l'État, en dégageant le pouvoir *exécutif parlementaire* de lourdes et énormes responsabilités.

En France, au contraire, tous les ports sont restés centralisés; l'activité universelle est à Paris; le plus petit crédit, la plus petite dépense, il faut les demander à Paris.

De cette situation est née une insouciance générale dans nos grands ports, où on attend le mouvement du *pouvoir central.* Aussi qu'en est-il résulté? Dans notre système commercial, un état d'*infériorité* notoire vis-à-vis du commerce étranger.

Ce sont ces fautes dans la constitution de nos ports qu'il nous paraît indispensable de faire disparaître en adoptant une organisation nouvelle établie à l'imitation de ce qu'on a fait ailleurs.

Les étrangers ont réussi à créer des centres complets d'activité industrielle, maritime, commerciale et financière, qui ont grandement servi au commerce maritime, et à développer cette puissance d'exportation qui semble nous abandonner; grâce à l'insuffisance des aménagements de nos ports et de nos lignes de navigation, à notre insouciance pour les choses de la marine; grâce, il faut le dire aussi, à notre excessive centralisation qui fait tout converger à Paris, unique et seul centre d'activité de la France.

Si, à cette centralisation *énervante*, qui absorbe tout, nous savions substituer divers groupes autonomes assez puissants, nous aurions produit, pour notre commerce, une source nouvelle et féconde d'activité.

Or, les idées de décentralisation nous paraissent maintenant avoir fait assez de progrès, tout au moins dans certaines parties du pays, pour faire supposer qu'il est possible d'arriver à une organisation telle, qu'elle puisse lutter avec avantage contre la concurrence qui s'élève autour de nous.

Parmi les points que leur situation naturelle est venue désigner à l'attention du commerce maritime, il n'en est pas un autre qui soit arrivé au même degré de développement relatif que l'établissement maritime de la Seine, dont la situation géographique n'a peut-être pas d'égale en Europe, puisqu'il forme avec Paris le plus beau et le plus puissant centre qui existe.

C'est précisément à cause de cette situation exceptionnelle que nous avons pensé qu'il était possible d'appliquer à l'établissement de la Seine, comprenant le Havre, la Seine maritime, le port de Rouen, les principes qui ont si bien réussi chez les autres peuples.

Nous pensons qu'en réunissant par un lien commun tous ces établissements, nous leur donnerions une force, une activité personnelle, une individualité, une puissance financière et commerciale telle, qu'ils seraient à même de lutter avantageusement contre la concurrence des ports étrangers, qui eux possèdent tout à la fois : la confiance en eux-mêmes, l'activité personnelle, maritime, industrielle qui n'existe pas au même degré dans nos ports.

C'est sous le mérite de ces considérations économiques du plus haut intérêt que nous demandons la création d'un syndicat analogue au syndicat de la *Mersey Docks Corporation*, par exemple, analogue aux syndicats prévus par la loi du 21 mai 1865.

Le syndicat que nous proposons étendrait son action sur le port du Havre et sur tous les ports de la Seine. Il serait chargé de trouver les voies et moyens financiers et de faire procéder à tous les travaux, sous le contrôle et sous la surveillance de l'État.

L'objectif du syndicat serait l'exécution rapide, en quelques années (cinq ou six années au plus), des travaux prévus pour le port du Havre, pour l'approfondissement du chenal de la Seine et les améliorations successives à apporter dans les ports de la Seine, pour répondre aux besoins nécessaires à l'accroissement de nos relations maritimes.

Pour assurer le service de l'intérêt de l'amortissement des dépenses dont il aurait la charge, le syndicat recevrait de l'État la délégation d'une partie des droits qu'il perçoit en exécution de la loi de 1872, et les droits perçus par les Chambres de commerce, et cela au fur et à mesure de

l'avancement des travaux. De sorte que par une annuité relativement faible, puisqu'elle ne serait que de *un million* pour la première année, on arriverait à faire successivement *quatre-vingt-dix millions* de travaux, à raison de *vingt millions* par an, pour les quatre premières années, dotant ainsi les ports de la région des aménagements indispensables au développement de notre commerce maritime.

DÉPENSES PRÉVUES

Les dépenses à faire dans un bref délai, les unes autorisées par des lois votées, les autres prévues par des projets déjà en partie approuvés, sont les suivantes :

1° *Port du Havre.* — Nouvelle entrée (Projet). Construction d'un dixième bassin	64,000,000 fr.
2° *Seine.* — Réparation des digues	9,000,000
3° Approfondissement du chenal de la Seine	6,000,000
4° *Port de Rouen.* — Quais nouveaux	10,000,000
5° Ports de Duclair et de Caudebec	1,000,000
Soit une dépense de	90,000,000 fr.
dont l'intérêt et l'amortissement calculés à 5 0/0 produisent une somme de	4,500,000
Le syndicat serait autorisé à percevoir, au bout d'une période de 5 ou 6 années, les droits divers qui, dès aujourd'hui, s'élèvent à	4,500,000 fr.
et se décomposent ainsi :	
Droits de quai	2,500,000 fr.
Droits de statistique	1,000,000
Droits de Chambre de commerce	1,000,000
Formant un total de	4,500,000 fr.

Ainsi, l'État, au lieu de fournir 20 *millions* par an, n'aurait plus à laisser percevoir, par le Syndicat, que des sommes relativement faibles chaque année, d'après les indications du tableau ci-contre :

Pour la première année, les dépenses évaluées à 20 millions de francs exigeraient une perception de				1,000,000 fr.
Pour la 2e année, pour		20	millions	2,000,000
—	3e	20	—	3,000,000
—	4e	10	—	3,500,000
—	5e	10	—	4,000,000
—	6e	10	—	4,500,000
Total. . .		90	millions pour perception totale de	4,500,000 fr.

Le Commerce aurait ainsi, en 6 *ans*, tous les aménagements qu'autrement le budget demanderait 20 ans pour lui faire obtenir.

A ces droits viendraient se substituer, en partie, les subventions que le syndicat local pourrait obtenir de l'État, du département, des villes et des particuliers eux-mêmes, subventions qui diminueraient d'autant les droits à percevoir sur la marine.

DÉPENSES FUTURES

Quant aux dépenses futures, les droits qui résulteraient de l'accroissement du trafic suffiraient à couvrir les dépenses de l'avenir au fur et à mesure des besoins.

Le syndicat ayant pour seul intérêt le développement des établissements maritimes, il est certain qu'il arriverait rapidement et facilement à mettre l'établissement de la Seine au niveau des ports étrangers les mieux outillés.

Le premier syndicat serait choisi par le Gouvernement.

Le renouvellement des membres de ce syndicat serait fait ensuite par les intéressés et renouvelable par tiers.

Le syndicat aurait les mêmes droits qu'un véritable Conseil d'administration. On arriverait, cela n'est pas douteux, à obtenir de très sérieux résultats en confiant aux intéressés le soin d'agir par leur propre initiative, enlevant au pouvoir central les mille détails et une responsabilité *pesante* pour le *pouvoir exécutif* d'un gouvernement *parlementaire* dont la *mobilité, nécessaire*, il faut le reconnaître, pour satisfaire aux exigences *de la politique générale*, est dangereuse pour *la bonne conduite de travaux industriels*, comme le *sont* les travaux de nos ports.

Les finances de l'État traversent une crise qui, si elle n'est pas enrayée, rejaillira sur la fortune du pays, occasionnera des ruines certaines et entravera le développement des transactions maritimes, si quelque chose ne vient pas se substituer à l'État, impuissant à donner satisfaction aux demandes légitimes de notre marine.

Il est incontestable que le budget de l'État ne peut supporter les charges nouvelles, *considérables* et *nécessaires* pour ces divers travaux ; il doit donc en résulter, pour nos travaux, un arrêt qui peut avoir les conséquences les plus funestes pour notre commerce maritime, qui va se trouver mal outillé, en concurrence avec les ports étrangers munis de tous les moyens propres à satisfaire à tous les besoins maritimes.

Notre proposition, si elle était acceptée, aurait pour effet d'enlever une lourde charge au budget de l'État, à qui n'incomberaient plus désormais les emprunts à faire pour perfectionner l'établissement maritime de la Seine, puisque les ressources seraient assurées par le syndicat et par ses soins,

sous les yeux des intéressés; on développerait ainsi une activité qui n'existe pas dans la *province française*, qui s'est laissé *absorber* par une centralisation exagérée.

Ce premier syndicat, composé de sept personnes, serait renouvelé par des membres nommés par les commerçants, les industriels et les propriétaires habitants des ports du Havre, de Rouen et les rives de la Seine; il présenterait donc toutes les garanties pour l'exécution rapide et économique des travaux absolument indispensables à notre marine marchande.

Le syndicat, véritable émanation du pouvoir central, recevrait du Parlement, par une loi, l'autorisation de procéder à l'exécution des travaux.

Il assurerait les voies et moyens financiers et poursuivrait la réalisation des travaux autorisés par l'État.

Le syndicat ne ferait aucun bénéfice; tous les produits qu'il recevrait seraient appliqués aux perfectionnements de l'établissement maritime.

Sous le mérite de ces idées générales, nous proposons à MM. les Ministres des finances et des travaux publics, de créer un syndicat analogue aux syndicats prévus par la loi du 21 mai 1865 et la circulaire du 12 août 1865.

La constitution du syndicat serait soumise au Parlement, il ferait l'objet d'une loi qui donnerait la sanction à l'organisation que nous proposons.

DISCUSSION

M. CLAMAGERAN ne saisit pas bien la possibilité de constituer un syndicat le long de la Seine, entre personnes qui ne paraissent pas considérer leurs intérêts comme communs.

M. de Coëne propose sans doute un syndicat libre; comment le composer? Il devrait moins comprendre les riverains que les représentants du commerce et de l'industrie de la région et même du pays. Il y a également difficulté pour les ressources à lui constituer. On propose de lui abandonner les droits de statistique; mais les droits de statistique ne sont pas des taxes locales comme les droits de tonnage et de quai, c'est un véritable droit de douane qui est levé aussi aux frontières terrestres, et de plus les abandonner au syndicat, ce serait lui allouer une subvention d'un million, sans compter les autres subventions demandées. Je ne suis pas hostile au projet, ajoute M. Clamageran, mais je doute qu'il soit praticable. Je considère, d'autre part, comme dangereux d'engager indirectement l'État, comme on le fait dans les mœurs françaises, d'autant plus que si le syndicat ne réussissait pas on ferait reprendre son entreprise par l'État, comme on l'a fait pour certains chemins de fer. Je vois donc des difficultés à constituer un syndicat, surtout un syndicat qui s'engagerait à supporter ferme les dépenses, sans aucun recours.

M. DE COENE répond qu'en Angleterre, pour les travaux de la Clyde, on a réussi à syndiquer des villes et des intérêts divers. En ce qui concerne les droits de statistique, si on ne croyait pas pouvoir les concéder au syndicat, il serait toujours possible de lui en laisser d'autres, comme les droits de quai. Mais le grand avantage qui résulterait de la constitution de ce syndicat, ce serait que les travaux se feraient plus rapidement et plus économiquement.

M. Clamageran a paru craindre que l'on n'entraînât l'État dans une mauvaise affaire financière; mais, en Angleterre, la responsabilité des *trustees* est très nette et l'État n'a rien à craindre. Certaines personnes proposent de confier la construction des travaux aux chambres de commerce; mais elles sont mal placées pour cela, ce n'est pas dans leurs attributions. Elles sont délibératives et nommées pour un temps limité, et non pas exécutives et permanentes; un syndicat vaudrait mieux pour la direction de ces grands travaux.

M. Charles GRAD

Correspondant de l'Institut, député de l'Alsace au parlement allemand.

L'ASSURANCE DES OUVRIERS CONTRE LES ACCIDENTS DE FABRIQUES EN ALLEMAGNE

— *Séance du 22 août 1883* —

Dans une communication faite lors de notre session de l'année dernière, j'ai eu l'honneur d'exposer à la section d'économie politique de l'Association française pour l'avancement des sciences les dispositions d'un projet de loi soumis au parlement allemand pour l'assurance obligatoire des ouvriers contre la maladie. Votée définitivement le 29 mai 1883, avec quelques modifications, cette loi doit être complétée par une autre loi sur l'assurance des ouvriers contre les accidents de fabriques, sur laquelle je voudrais aujourd'hui appeler l'attention. En principe, il s'agissait bien pour le prince de Bismarck d'introduire en Allemagne tout un système de socialisme d'État, dans lequel l'État ne se bornerait pas à assurer aux ouvriers les secours indispensables en cas de maladie et d'accident, mais d'accorder de plus des pensions de retraite aux invalides. Le Reichstag, tout en consentant à participer à certaines mesures pour améliorer le sort des ouvriers, ne veut pas de socialisme d'État dans le sens propre du mot et avec tous les développements projetés par le gouvernement impérial. Se ralliant aux idées émises par les députés de l'Alsace, le parlement allemand a résolu de substituer aux projets de caisses d'assurance, administrées et subventionnées par l'État, des caisses administrées par les ouvriers et les patrons intéressés, sans subvention de l'État et sans autre ingérence du gouvernement qu'un simple contrôle, pour l'assurance contre la maladie comme pour l'assurance contre les accidents de fabriques.

En ce qui concerne les accidents de fabriques, la législation française reconnaît, comme la législation allemande, la responsabilité du patron : « On est responsable non seulement du dommage que l'on cause par son

propre fait, dit l'article 384 de notre Code civil, mais encore de celui qui est causé par le fait des personnes dont on doit répondre, ou des choses que l'on a sous sa garde. Le père et la mère, après le décès du mari, sont responsables du dommage causé par leurs enfants mineurs habitant avec eux ; les maîtres et les commettants, du dommage causé par leurs élèves et apprentis pendant le temps qu'ils sont sous leur surveillance. La responsabilité ci-dessus a lieu, *à moins que les père et mère, instituteurs ou artisans prouvent qu'ils n'ont pu empêcher le fait* qui donne lieu à cette responsabilité. » De son côté, la loi allemande du 7 juin 1871 s'exprime ainsi : « § 1. Si un homme est tué ou lésé corporellement dans l'exploitation d'un chemin de fer, l'entrepreneur de l'exploitation est responsable du dommage subi, à moins de prouver que l'accident provient d'une force majeure ou de la faute de la personne tuée ou blessée. — § 2. Quiconque exploite une mine, une fosse ou une fabrique est responsable du dommage, quand un fondé de pouvoirs, un représentant ou une personne employée pour la surveillance de l'exploitation ou des ouvriers détermine dans l'exécution de son service *et par sa faute* un accident qui cause la mort d'un homme ou lui attire une lésion corporelle. »

La différence entre la loi allemande et le Code français est essentielle. D'une part, l'ouvrier atteint par un accident est tenu de prouver au juge devant lequel il porte plainte que l'accident provient de la faute du patron. D'autre part, le patron doit, au contraire, fournir la preuve qu'il n'a pu empêcher le fait qui engage sa responsabilité. En Allemagne, on veut introduire le système appliqué actuellement en France sous le régime du Code civil, puis régler en même temps d'après des dispositions fixes le montant et le mode de paiement de l'indemnité ou des dommages-intérêts, au moyen d'une institution d'assurance obligatoire pour les chefs d'industrie, tandis que la jurisprudence française abandonne au juge le soin d'évaluer dans chaque cas particulier le montant des dommages-intérêts, sans se préoccuper de la manière dont cette indemnité est couverte. On allègue, en faveur de l'assurance obligatoire, proposée par le gouvernement de l'empire allemand, comme avantage la suppression des procès engagés entre ouvriers et chefs d'établissements à propos des demandes d'indemnité. On soutient de plus que l'institution d'assurance, tout en garantissant à l'ouvrier victime d'un accident les dommages-intérêts auxquels il a droit, impose une moindre charge au patron dans l'établissement duquel un accident se produit. Deux assertions dont l'exactitude reste à prouver et qui soulèvent diverses objections que nous signalerons tout à l'heure.

Telle que l'entendent ses promoteurs, la loi sur l'assurance obligatoire contre les accidents de fabriques doit être le complément nécessaire de l'assurance des ouvriers contre la maladie. Un premier projet adopté par le Reichstag en 1881, a été rejeté par le Bundesrath, à cause des modifica-

tions introduites par le parlement. Ainsi que nous l'avons déjà dit, le prince de Bismarck, dans son programme primitif, entendait organiser les assurances ouvrières sous forme d'institutions de l'État, subventionnées par l'État et administrées par lui directement. Adopter le programme sous cette forme, c'est inaugurer un régime de socialisme d'État, ni plus ni moins. Au lieu du socialisme par en bas, que le chancelier voulait combattre, nous avions le socialisme par en haut, non seulement latent et inavoué, mais proclamé ouvert. Avec sa franchise dédaigneuse, le grand chancelier affirmait au parlement n'avoir aucune raison pour se défendre d'avoir infusé dans son système quelques gouttes de sang socialiste. Aujourd'hui pourtant le puissant homme d'État sait, malgré tous ses succès, que sa volonté ne fait pas toujours loi, surtout dans la politique intérieure. Le parlement, traité avec tant de dédain, lui apprend à modifier ses exigences, au lieu de se plier à ses ordres sans discussion. Suivant les termes du premier projet, en date du 8 mars 1881, tous les ouvriers occupés dans les fabriques ou dans des entreprises industrielles, employant des moteurs mécaniques, devaient être assurés dans une institution d'assurance établie par l'Empire et exploitée à son compte. Sous l'influence des idées particularistes qui dominent dans la fraction du centre, groupe le plus puissant du Reichstag par le nombre de ses voix, l'assemblée se prononça pour l'institution dans chaque État particulier d'une caisse d'assurance propre à cet État, en place de la caisse commune de l'Empire. Toutes les exploitations industrielles de chaque pays étaient tenues de s'assurer à la caisse de leur ressort. Un amendement introduit au paragraphe 56 réserve pour les gouvernements particuliers la faculté d'autoriser les chefs d'établissements atteints par cette mesure à se réunir en associations d'assurance mutuelle, sous la condition de verser à l'État la somme nécessaire pour couvrir les indemnités dues aux victimes des accidents de fabriques. En outre, les gouvernements particuliers pouvaient assimiler aux associations d'assurance des établissements isolés présentant les garanties voulues pour se constituer leurs propres assureurs. Ces établissements et ces associations, au lieu de payer la prime d'assurance ordinaire, auraient versé seulement en cas d'accident le capital, ou le montant nécessaire pour le paiement des indemnités. Grâce à cette clause, ceux qui n'éprouvaient pas d'accident ou qui prenaient les précautions, qui appliquaient les moyens de prévention susceptible de réduire au minimum le nombre des accidents, subissaient une moindre charge qu'en restant associés à un groupe ou à une caisse commune, où le nombre des accidents était relativement plus fort. Une pareille disposition eût convenu à beaucoup de nos grandes maisons industrielles d'Alsace, qui pratiquent dès maintenant l'assurance autonome, sans recourir à des compagnies financières pour l'assurance contre les accidents. A part ces exceptions abandonnées au gré des

gouvernements, tous les établissements industriels devaient payer à la caisse d'assurance instituée par l'État une prime annuelle fixe pour tous leurs ouvriers gagnant par année deux mille marcs et moins. L'assurance devenait collective pour l'ensemble du personnel occupé dans les établissements visés par la loi. C'est le Bundesrath qui avait à fixer le montant des primes annuelles. Ces primes comprenaient naturellement plusieurs classes de taxes proportionnées aux risques et revisables de cinq en cinq ans. En cas d'accident suivi d'incapacité de travail, totale ou partielle, pendant plus de quatre semaines, la caisse d'assurance gérée par l'État accordait aux assurés ou à leurs ayants droit le remboursement des frais de traitement ou de guérison, à partir de la quatrième semaine de l'accident, plus une indemnité sous forme de rente calculée en raison du salaire de la victime. L'incapacité de travail était-elle complète, l'indemnité était à fixer en raison du dommage, plus ou moins haut, sans jamais dépasser la proportion de 50 0/0 du gain moyen. Si l'accident entraînait ou causait la mort, les ayants droit touchaient 60 marcs pour frais funéraires; la veuve, une rente annuelle égale à 20 pour 100 du gain du défunt, payable jusqu'à son décès ou à un nouveau mariage; les enfants chacun 10 0/0 du même gain; les ascendants sans ressources 20 0/0 au plus, sans que jamais les rentes réunies de tous les ayants-droit ne s'élèvassent ensemble à plus de 50 0/0 du gain annuel de la victime, sans que les ascendants ne pussent aussi faire valoir leurs prétentions, quand les prélèvements de la veuve et des orphelins ne restaient pas au-dessous de 50 0/0. Quant aux primes d'assurance, les patrons, les chefs d'établissements devaient en supporter la charge jusqu'à concurrence des deux tiers, et l'État le troisième tiers lorsque le gain ou le salaire moyen des ouvriers assurés ne dépassait pas 750 marcs par an: ce salaire ou ce gain s'élevait-il de 750 à 1,000 marcs, l'ouvrier avait à acquitter le troisième tiers en place de l'État; enfin avec un gain de 1,000 à 2,000 marcs, la prime était à répartir par moitiés égales entre l'ouvrier et son patron.

Si l'on peut déterminer sans trop de peine la somme des salaires gagnés par les ouvriers de différentes branches d'industrie, il est moins aisé de fixer même approximativement le montant des indemnités à payer pour les accidents. Par suite, le taux des primes d'assurance pour les différentes classes de risques ne se laisse pas évaluer non plus avec la précision désirable. L'exposé des motifs du premier projet se borne à affirmer que la prime d'assurance ne dépassera pour aucune classe 3 0/0 des salaires. Proportion extrême, dans tous les cas supérieure de beaucoup à la charge actuelle supportée, entre autres, par les établissements de l'industrie textile en Alsace, où nous cherchons surtout à prévenir les accidents par tous les moyens de prévention praticables. Suivant les moyens préventifs mis en œuvre, les risques varient d'ailleurs beaucoup d'une usine

ou d'une manufacture à l'autre. Abandonner au Bundesrath seul, ou à la représentation des gouvernements confédérés de l'Empire allemand la faculté de fixer les primes d'assurance dues par les chefs d'industrie, sans permettre à ceux-ci de réclamer contre une taxation exagérée, c'était manquer aux principes élémentaires de l'équité. Les établissements non réunis en syndicats, ou qui n'étaient pas autorisés à bénéficier des avantages réservés aux syndicats, devaient verser, chaque trimestre, la prime collective pour leurs ouvriers à la caisse de l'État. L'État, au gré du projet primitif du prince de Bismarck, touchait ainsi les primes d'assurance et payait les indemnités aux ayants droit.

L'article 16 du premier projet sur l'assurance par l'État obligerait tous les établissements soumis à la loi à fournir à la police, pour chaque trimestre, en double exemplaire, une police indiquant l'objet et l'organisation de l'établissement, le nombre des personnes à assurer, le montant de leurs salaires. Des agents spéciaux avaient à contrôler l'exactitude de ces déclarations. Sur la requête de l'administration, tous les ateliers devaient être ouverts à ces agents, ainsi que les feuilles de paie et les livres de comptes. Une amende de 1,000 marcs et plus punissait les contrevenants en cas de déclaration inexacte. Chaque accident était à déclarer à la police dans le délai de deux jours par le chef d'établissement intéressé. Suivait ensuite une enquête pour déterminer la cause et l'espèce de l'accident, la nature des lésions, l'état de fortune de la personne tuée ou blessée et de ses ayants droit. Si l'accident était suivi de mort, l'administration de la caisse d'assurance avait à fixer le montant de l'indemnité. Dans le cas où les lésions causées par l'accident restaient sans issue mortelle, l'indemnité ne pouvait être déterminée que dans un délai de quatre semaines et se bornait à la durée du traitement quand la guérison intervenait sans incapacité persistante de travail. Quand la fixation de l'indemnité ne se faisait pas d'office par voie administrative, les intéressés avaient un délai d'un an pour la réclamer, soit la moitié seulement du temps accordé pour porter plainte devant les tribunaux sous le régime de la loi du 7 juin 1871 sur la responsabilité en cas d'accident. Un avis spécial informait d'ailleurs les intéressés de la fixation de chaque indemnité. Parvenait-il des plaintes, celles-ci étaient à soumettre à l'administration de la caisse d'assurance et pouvaient être portées devant les tribunaux ordinaires. Les rentes allouées étaient d'ailleurs susceptibles d'augmentation ou de diminution par suite d'un changement dans la situation des ayants droit. Jamais, et dans aucun cas, les indemnités payées par la caisse de l'État aux personnes lésées par un accident de fabrique ne préjudiciaient à leurs droits auprès des caisses de secours ou autres. Une dernière disposition stipulait enfin, au paragraphe 58, que les contrats d'assurance contre les accidents conclus avec de sociétés particulières passeraient à la caisse d'assurance de l'État.

Telles étaient, en résumé, les clauses du projet de loi adopté par le Reichstag pour l'assurance des ouvriers par l'État avec ce changement que les caisses d'assurance seraient administrées par les gouvernements particuliers pour chaque pays de l'Empire, au lieu d'être administrées par le gouvernement de l'Empire pour l'Allemagne entière. Pourtant, que l'institution soit administrée par l'Empire ou par les gouvernements des États particuliers, l'assurance restait, dans les deux cas, entre les mains de l'État, sans autre différence que l'étendue du ressort. Que l'État fût particulariste ou unitaire, le principe restait le même au fond. Le Reichstag avait bien écarté aussi la subvention de l'Empire, en attribuant par contre un tiers de la charge pour le paiement des primes aux ouvriers assurés. Mais le chancelier espérait maintenir ou rétablir dans l'institution l'influence prépondérante de l'Empire en conservant le principe d'une subvention de l'Empire. L'idée du socialisme d'État lui tenait trop à cœur pour l'abandonner d'un coup, pour renoncer aux avantages politiques qu'il croyait donner au gouvernement de l'Empire en contribuant pour une part aux indemnités payées aux ouvriers devenus ses pensionnaires. De là le rejet au Conseil fédéral ou Bundesrath du projet de loi voté par le Reichstag, le 15 juin 1881, et remplacé, le 8 mai 1882, par un nouveau projet remanié que l'assemblée législative de l'Empire renvoie au gouvernement à son tour pour un second remaniement, dont elle a indiqué les conditions essentielles.

Au lieu de 58 articles, le projet de loi du 8 mai 1882, écarté cette année par la commission chargée de son examen, se présentait avec un contingent de 125 paragraphes. C'est beaucoup et c'est même trop, car la casuistique compliquée dans laquelle s'engage le nouveau projet du gouvernement ne contribue pas à le rendre bien clair. En le lisant, on se rappelle involontairement le mot de Henri Heine, qui assurait que, pour comprendre les traités de philosophie écrits en Allemagne, il attendait toujours leur traduction en français. Or, les rédacteurs des projets de lois de l'Empire allemand sont aussi diffus que les philosophes de l'école de Hegel. Il me serait particulièrement difficile de rendre, sous une forme intelligible pour tout le monde, leurs dispositions compliquées. A l'appui de mon assertion, je puis en appeler au témoignage de tel vieux parlementaire bavarois, juriste de profession, qui se demandait, au sein de la commission du Reichstag chargée de l'examen du projet gouvernemental, si les rédacteurs de ce projet ont bien saisi eux-mêmes le sens de tous leurs articles. Toutefois, nous devons le reconnaître, les modifications introduites dans le second projet constituaient déjà une amélioration notable par rapport aux dispositions primitives. Le changement capital, abstraction faite de la subvention de l'Empire que le chancelier voulait conserver, c'est qu'au lieu des caisses administrées par les États particuliers.

l'assurance devait être établie sur le pied de la mutualité par les établissements industriels intéressés réunis en syndicats, conformément aux vues que j'ai développées moi-même dès l'origine des débats sur le programme officiel. Tous les établissements industriels qui occupaient des ouvriers à assurer contre les accidents, devaient entrer dans une association ou dans un syndicat formé d'après une règle fixée par la loi. Ces associations, partagées en deux groupes embrassant l'un toute l'étendue de l'Empire allemand pour les établissements d'une même branche d'industrie, l'autre un district plus restreint pour les diverses branches d'industrie d'un département ou d'une province, avaient à contribuer aux primes d'assurance pour une part fixée à 60 0/0 des dépenses par l'ensemble des entrepreneurs d'une même classe de risques, à 15 0/0 par le syndicat du district auquel appartenait l'établissement atteint par un accident. Les classes de risques étaient déterminées par le Bundesrath et comprenaient chacune les établissements des branches d'industrie qui présentent une égale proportion d'accidents par rapport au nombre total d'ouvriers occupés. Provisoirement, l'exposé des motifs joint au projet officiel répartissait toutes les industries de l'Allemagne entre dix classes de risques, où l'étendue du risque varie dans la mesure de 100 à 11, la proportion des accidents annuels par 100,000 ouvriers occupés et assurés étant de 1,156 pour la première classe contre 129 dans la dernière. Le paiement des indemnités aux victimes des accidents s'effectuait par l'entremise de l'administration des postes de l'Empire sur la présentation de bons délivrés par l'administration de l'assurance. Au bout de chaque exercice, les quotes-parts à payer par les établissements d'une même classe de risques dans tout l'Empire et par les groupes d'établissements réunis en syndicats ou en associations dans les districts particuliers étaient fixées par l'administration centrale, et les bureaux des groupes régionaux opéraient la rentrée des cotisations dues par chaque établissement. Tout en faisant la part des industries intéressées dans l'administration de l'assurance contre les accidents, ce nouveau projet maintenait l'ingérence du gouvernement, et le Trésor de l'Empire aurait contribué pour 25 0/0 aux indemnités et aux frais d'administration.

En somme, le Reichstag, tout en acceptant le principe de l'assurance obligatoire, rejette toute subvention de l'Empire et demande à réduire l'intervention de l'État à un simple contrôle pour l'exécution de la loi. Cette assemblée, en renvoyant au gouvernement de l'Empire, pour un nouveau remaniement, le projet de loi du 8 mai 1882, y a joint une résolution d'après laquelle elle se prononce nettement pour l'assurance mutuelle par les intéressés administrant l'institution par eux-mêmes et dont les chefs d'établissements supporteront à eux seuls toutes les charges, sans cotisation des ouvriers assurés ni subvention de l'État, à aucun titre. Suivant

toute probabilité, le projet remanié dans ces termes sera voté par le Reichstag dans sa prochaine session avec une majorité au moins égale à celle qui s'est prononcée pour la loi sur l'assurance contre la maladie. Au point de vue particulier de l'Alsace-Lorraine, j'ai demandé dans le cours des discussions de la commission chargé de l'examen du projet de loi l'institution de syndicats régionaux pour les industries de la même classe de risques et dont le ressort serait plus ou moins étendu, en raison du nombre de personnes à assurer. Le prince de Bismarck nous a promis de prendre cette demande en considération lors du remaniement du projet d'assurance contre les accidents au Bundesrath.

DISCUSSION

M. Georges Renaud regrette de se trouver en dissentiment avec l'auteur du mémoire. Il n'admet pas, pour son compte, l'obligation de l'assurance, et, d'autre part, il est impossible de déterminer scientifiquement une base quelconque de prime. Le raisonnement a été fait sur un chiffre de 1,156 accidents; c'est tout à fait insuffisant. Même dans chacune des catégories fixées, les chances d'accident varient suivant chaque branche d'industrie. Il faudrait aviser à établir une statistique spéciale pour chacune de ces branches, et alors seulement on pourrait baser les primes.

M. Renaud préfère le système français, qui laisse subsister la responsabilité du patron, car le système allemand, en l'en déchargeant, ne l'engage pas à éviter les accidents au moyen d'améliorations dans l'outillage, la fabrication, etc.

M. Bois. — Ce qu'il faut, c'est la certitude pour la victime d'être indemnisée, que ce soit par le patron ou par la Compagnie d'assurances, qui dans le système indiqué se trouve être l'État.

M. Clamageran. — Alors l'État ferait un versement dès l'accident, sans examen, immédiatement?

M. Bois. — Ce serait un versement provisoire, un acompte, qui actuellement, en fait, est donné par le patron.

M. G. Renaud. — Un projet de loi a été déposé, qui met le fardeau de la preuve à la charge du patron en présumant une faute de sa part; ce serait à lui de prouver que l'accident ne résulte ni de son fait, ni de son imprudence ou de sa négligence. Ces dispositions me paraissent excessives. En général, les trois quarts des accidents arrivent par la faute de l'ouvrier qui, averti, prévenu, commet des imprudences effrayantes dont il est ensuite victime. Il faut sans doute être bienveillant; mais je considère cette obligation d'indemniser en toutes circonstances comme mauvaise pour l'industrie et pour tout le monde.

M. Portevin. — Je partage cet avis. Les ouvriers doivent être protégés, même contre leur propre imprudence; mais je trouve dangereux de proclamer le droit à l'indemnité en dehors de tout examen. On arriverait ainsi à des résultats désastreux et iniques. Il faut nécessairement scruter les causes de l'accident, pour savoir s'il y a lieu à indemnité et pour en apprécier le montant.

M. Bois. — Je ferai simplement remarquer que partout où les ouvriers sont assurés, le débat a lieu entre la Compagnie et le patron et non entre l'ouvrier et le patron. L'ouvrier a son indemnité, il n'y a plus à déterminer que celui qui la supportera en définitive.

M. Viardot. — Je crois à l'utilité d'un débat sur les causes de l'accident; mais je crois aussi qu'il faut renverser la charge de la preuve, parce que le patron peut facilement faire cette preuve; elle est, au contraire, très difficile pour l'ouvrier, dont la situation est digne d'intérêt. — Quant au principe même de l'obligation de l'assurance, c'est un point à réserver.

M. Clamageran. — Il me paraît également équitable de renverser le fardeau de la preuve. Le patron est solvable, l'ouvrier n'a rien à craindre. Je m'opposerais, par contre, à la création d'un nouveau corps de l'État chargé de s'occuper de ces sortes d'affaires : l'État doit rester en dehors de ces allocations; il y aurait pour lui un danger très grand à s'y trouver mêlé. Il serait sans doute possible, par contre, de simplifier la procédure pour les affaires d'accidents afin de faire obtenir une justice plus prompte. Un jugement sur ces matières ne devrait pas être rendu après plusieurs années.

M. G. Renaud. — Il ne faut pas se laisser entraîner par des sympathies exagérées. Je n'en ai pas, en ce qui me concerne, pour l'ouvrier imprudent qui peut causer la mort de cinquante de ses camarades.

M. Viardot. — Nous nous intéressons aux victimes d'imprudences involontaires, nous voulons les protéger, mais personne ne songe à des exagérations comme celles dont on vient de parler.

M. Ed. BOILEVIN

Négociant, à Saintes (Charente-Inférieure).

SUR LE RECOUVREMENT POSTAL DES EFFETS DE COMMERCE

— Séance du 23 août 1883 —

Depuis quelques années l'administration des postes est autorisée à faire encaisser, pour le compte des tiers porteurs, une certaine catégorie de valeurs commerciales. Cette facilité accordée au public aurait rendu de réels services si ce système n'avait été condamné d'avance, entouré qu'il était de formalités multiples et inutiles, destinées à sauvegarder la responsabilité de l'administration. Ce luxe de précautions avait, en effet, dès le début, effrayé le petit commerce, qui était appelé par la nature même de ses affaires à user largement de cette innovation.

Malgré quelques simplifications apportées depuis dans les formalités à

remplir, bien des gens ignorent encore comment il faut procéder pour remettre à l'administration des postes un effet à encaisser. La chose est regrettable et je crois qu'il appartient à la section d'économie politique d'indiquer un moyen rapide et sûr, répondant, d'une part, à la simplicité des transactions commerciales, tout en garantissant, de l'autre, la régularité administrative.

Comment faut-il s'y prendre, dans l'état actuel des choses, pour charger la poste du recouvrement d'une valeur et quel est le prix que la poste réclame pour ses services ?

Supposons un commerçant habitant Rouen, ayant en portefeuille un effet de 50 francs payable par une personne de Fécamp et désirant faire opérer le recouvrement de cette valeur par l'administration des postes. Quelles sont les formalités à remplir ?

1° Il faut aller réclamer une enveloppe et un bordereau spécialement imprimés pour cet usage ;

2° Il faut inscrire sur ce bordereau son nom, sa résidence, l'endroit où l'on veut être payé, plus le nom du débiteur et la somme du billet ;

3° Il faut acquitter la valeur ;

4° Mettre le bordereau et la valeur dans l'enveloppe de l'administration, adresser cette enveloppe au receveur des postes de Fécamp ;

5° Timbrer cet envoi à 25 centimes ;

6° Retourner à la poste faire recommander le pli et retirer un reçu.

Après quatre ou cinq jours d'attente, on reçoit en franchise sous pli recommandé le bordereau et un mandat-poste de fr........... 49.20
représentant le billet de 50 fr. sur lequel il a été déduit :

1° 5 centimes par 20 fr. ou fraction de 20 fr. pour le receveur de Fécamp..	0.15
2° Même rémunération pour le facteur..................	0.15
3° Droit de 1 °/₀ sur le mandat-poste.....................	0.50
Ensemble.................	50.00

Ce recouvrement a donc coûté 80 centimes de frais, plus les 25 centimes d'affranchissement du premier pli recommandé, ensemble 1 fr. 05 pour 50 francs, soit 2 fr. 10 pour cent.

Ces frais sont trop élevés et malgré un tarif décroissant appliqué aux effets d'une somme supérieure à 100 francs, c'est toujours un mode de recouvrement fort coûteux, qui aurait été pourtant très employé s'il avait été plus simple.

Pourquoi ne pas avoir suivi les habitudes du commerce ? Notre porteur

n'aurait eu qu'à endosser sa valeur en la passant à l'ordre du receveur des postes de Fécamp, lui écrire en deux lignes :

« Je vous prie de me faire encaisser l'effet sur Fécamp, que vous trouverez sous ce pli, s'élevant à fr. 50 ; » et lui adresser cette lettre comme une simple lettre commerciale, sans être ni recommandée ni chargée. Où était le danger, soit pour le commerçant, soit pour l'administration ?

L'effet étant à l'ordre du receveur des postes de Fécamp, son montant ne pouvait être touché que par le facteur de Fécamp ; il ne pouvait donc se perdre ni s'égarer dans des mains infidèles. Avait-on crainte qu'un receveur eût l'idée de dissimuler un effet, d'en nier la réception et de s'en approprier le montant ? La chose est impossible ; non seulement les receveurs, même dans les plus petites communes, ont des responsabilités bien supérieures, mais encore le débiteur serait toujours là pour dire à qui et comment il aurait acquitté sa dette. La fraude de la part d'un commerçant est aussi peu probable. Admettons un cas impossible. Un malhonnête homme écrit une lettre à un receveur des postes, le prévient de faire encaisser un effet qu'il n'envoie pas ; il soutient que cet effet a bien été renfermé dans la lettre. C'est à lui à prouver par ses livres que sa créance existait réellement, que la valeur soi-disant perdue a bien été créée ; preuve impossible à faire par l'homme de mauvaise foi.

Dans le cas où un effet serait véritablement égaré ou perdu par suite de fausse direction ou par toute autre cause, opposition au paiement serait faite par le créancier auprès du débiteur, une nouvelle traite remplacerait celle perdue et il n'y aurait préjudice pour personne.

C'est, du reste, le moyen de transmission employé chaque jour pour les milliers d'effets qui circulent entre commerçants et banquiers et quand il s'y rencontre une erreur, ce qui est bien rare, elle est de suite rectifiée.

Il fallait suivre cette méthode rapide, il faut y revenir et le nombre des effets encaissés par l'intermédiaire de la poste augmentera dans des proportions considérables. Le public y gagnera et les employés de la poste, souvent surchargés de travail, n'auront plus à recevoir, de ce chef, ces lettres recommandées, si longues à enregistrer et pour lesquelles à certaines heures de la journée les guichets deviennent inabordables.

Il est inutile d'insister sur les avantages qui résulteraient pour tout le monde d'une telle augmentation dans le produit des effets encaissés ; cette augmentation de recettes permettrait, avant peu, de réduire les tarifs et c'est alors que cette branche du service des postes remplirait vraiment le but utile qui a fait décider sa création.

M. Alfred RAVET

De Rouen.

HISTOIRE DES SOCIÉTÉS MUTUELLES (FRIENDLY SOCIETIES)

(RÉSUMÉ)

— *Séance du 23 août 1883* —

M. Alfred Ravet lit le résumé d'un travail qui a pour titre : *Histoire des Sociétés mutuelles (Friendly Societies)*, depuis les temps les plus reculés jusqu'à nos jours ; suivie d'une étude sur huit Sociétés anglaises, des lois qui les régissent et d'une notice sur les *Savings-Banks*.

Le travail se divise comme suit :

PREMIÈRE PARTIE

L'auteur fait remonter ses recherches aux époques les plus reculées ; il entre même dans des idées qui sont du domaine de la Fable, de la Mythologie ; arrivant ainsi à l'année 1288, avant notre ère, époque à laquelle des écrivains parlent d'associations mutuelles qui existaient en Grèce ; puis à la *Ghild* allemande, qui se répandit en Gaule ; enfin, à cette association des *Oddfellows*, qui se dit vieille comme le monde.

DEUXIÈME PARTIE

M. Alfred Ravet arrive à une époque moins ténébreuse. Il prend cette deuxième partie au commencement de l'ère chrétienne pour la terminer à la Révolution française.

Des médailles trouvées dans les fouilles montrent que la Grande-Bretagne possédait, au début de cette ère, nombre d'associations et de confréries, parmi lesquelles, dit l'auteur, il faut citer les *Foresters*. Les dates se succèdent ; on passe aux lois faites en faveur des pauvres ; enfin, à cette institution, grande à son début, avilissante par la suite : au *Work-House*. Viennent des troubles qui sont funestes aux associations mutuelles ; enfin, la révocation de l'édit de Nantes, époque à laquelle l'Angleterre devait jouir d'un grande prospérité, hélas ! aux dépens de notre chère patrie !

TROISIÈME PARTIE

A partir de la Révolution française jusqu'à nos jours, l'historique des Sociétés mutuelles est plus facile à faire. A cette époque, des associations se fondent de jour en jour, et celles existant voient s'accroître d'une façon étonnante le nombre de leurs adhérents.

De nombreuses publications, dans le but d'améliorer le sort des classes déshéritées, se publient ; enfin, en 1815, nous trouvons dans le Royaume-Uni une moyenne d'environ une Société sur 2,500 habitants.

Les femmes, de leur côté, commencent à compter comme membres des associations mutuelles, dans lesquelles, dit l'auteur, nous devons espérer les

retrouver un jour jouissant grandement des bienfaits incontestables de cette union.

M. Alfred Ravet étudie ici, d'une manière toute particulière, huit Sociétés anglaises prises dans différentes classes de travailleurs, parmi lesquelles il faut citer une Société composée essentiellement de femmes. Tout y est scrupuleusement étudié : statuts, rapports, devoirs et droits des membres envers les Sociétés, devoirs et droits de ces dernières envers ses membres, etc.

Les pages qui suivent sont une traduction des lois qui régissent les dites Sociétés. L'auteur termine son volumineux manuscrit par une description des *Savings-Banks*.

M. E. ALGLAVE

Professeur agrégé à la Faculté de droit de Paris.

QUESTIONS FINANCIÈRES

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 28 août 1883* —

M. ALGLAVE rappelle que la proportion des contributions directes dans le budget des recettes de l'État français est à peine d'un sixième. Par contre, les contributions indirectes fournissent la plus grande partie des ressources. L'impôt direct est perçu sur la production des richesses, l'impôt indirect sur la consommation ou la circulation des richesses. — On dit que l'impôt indirect est moins juste; cela dépend des termes de comparaison. Si nous examinons, en effet, l'assiette de l'impôt foncier, qui est un impôt direct, nous y trouvons des inégalités énormes, dans la proportion extrême de 1 à 20; celle de 1 à 8 est fréquente. Les impôts indirects n'y atteignent pas. L'avantage des impôts indirects, c'est que les inégalités peuvent être compensées par la combinaison d'autres impôts indirects; on ne peut arriver à la justice que par l'ensemble et nous verrons qu'il faut faire un emploi très large des impôts indirects. On leur a reproché les frais de perception trop élevés; là encore les points de comparaison ont été souvent mal choisis.

Les impôts directs fonctionnent facilement pour un petit budget qui ne prélève que 5 0/0, par exemple, du revenu national : ils sont impossibles pour un fort budget qui prend 1/5 ou 1/6 de ce revenu. C'est ainsi que l'*income taxe* à 10 0/0 n'a jamais produit autant qu'à 5 0/0. Le petit contribuable ne peut payer, sous forme directe, un impôt élevé, tandis que, sous forme indirecte, il peut faire de très forts versements. C'est ainsi qu'en Allemagne on a dû supprimer les quatre dernières classes de l'*impôt des classes*, les 2/3 des cotes étaient irrecouvrables. Cet impôt était récent, il remplaçait les droits de mou-

ture et d'abatage. Il est donc établi qu'on ne peut percevoir d'impôt direct sur les classes inférieures et que sur les classes supérieures il ne peut pas fournir plus de 6 0/0 du revenu. Peut-être pourrait-on mieux répartir nos impôts directs, c'est probable, mais on ne peut guère les augmenter.

Il faut donc se retourner vers les impôts indirects.

Un certain nombre n'ont pas de frais de perception bien élevés, par exemple l'octroi de Paris. En tous cas, pour que la perception soit économique, il faut que l'impôt grève lourdement les objets qu'il frappe, car le travail de perception et les frais sont les mêmes quelle que soit la quotité du droit; il faut aussi que l'impôt porte sur un petit nombre d'objets. En Angleterre on a imposé l'alcool, le café, le thé, le cacao, le tabac, et il faut noter que l'alcool est beaucoup plus lourdement frappé qu'en France.

Il est nécessaire d'apporter la plus grande attention dans le choix de la matière à taxer; il ne faut pas que l'impôt amène des inconvénients trop graves dans la consommation générale. Il y a lieu de distinguer les produits nécessaires à l'existence hygiénique et ceux qui ne le sont pas. Ainsi, le vin est une consommation hygiénique, la bière également; le tabac, au contraire, n'est pas nécessaire : c'est non seulement une consommation de luxe, mais encore une consommation *vicieuse*. C'est une excellente matière à impôt, aussi est-il taxé partout. En France, il nous donne un revenu net, en chiffres ronds, de trois cents millions, alors que les terres, évaluées cent milliards, ne payent que cent dix-huit millions. Il a quelques inconvénients : l'évasion résultant de la culture et la difficulté de distinguer le tabac frauduleux, surtout à la frontière, du tabac qui est en règle avec le trésor. C'est ainsi qu'on retrouve du tabac belge jusqu'à Amiens, et qu'en 1872 on a trouvé du tabac italien jusqu'à Limoges; mais ces inconvénients sont bien faibles et ne font pas obstacle au rendement énorme de cet impôt.

Pour opérer certains dégrèvements qui seraient indispensables pour faire face à des charges nouvelles (chemin de fer, travaux publics, etc.), il serait précieux de trouver une autre matière imposable rendant les mêmes services. Existe-t-elle? Peut-être. Ce serait l'alcool destiné à la consommation sous la forme de cognac, eau-de-vie ou liqueurs. Ce n'est pas une consommation hygiénique, et c'est à coup sûr une consommation *vicieuse* celle qui résulte d'un vice, d'un goût particulier, pour la satisfaction duquel on paye très facilement. C'est un produit intérieur déjà soumis à l'exercice, à la surveillance administrative; il n'y a d'autre obstacle, de ce chef, que le privilège des bouilleurs de cru, mais il est facile de le faire disparaître en pratique, et l'orateur indique plusieurs moyens ingénieux pour arriver facilement à ce but. D'ailleurs ce privilège est déjà une cause de fraudes (dont le mécanisme, bien connu, est indiqué par M. Alglave), il n'y aurait pas lieu de le regretter, d'autant plus qu'il s'évanouirait volontairement.

M. Alglave expose le procédé qui pourrait être employé pour la perception des droits sur l'alcool : Fourniture en gros par adjudications publiques (l'État n'admettant que des eaux-de-vie non frelatées); rétrocession par l'État aux débitants dans des flacons spéciaux, de construction particulière, scellés comme en Russie; interdiction pour les débitants d'avoir d'autre alcool que celui contenu dans ces flacons et d'avoir plus de flacons ouverts que ne le comporte leur clientèle. De même pour les liqueurs, obligation de la mise en bouteilles et scellement de celles-ci au moment du versement des droits avant que le débitant en reçoive la fourniture, tout en laissant à chaque distillateur-liquo-

riste le soin de diriger la fabrication intérieure dans son usine conformément aux habitudes de sa maison.

Il est entendu que l'alcool destiné aux usages industriels n'est pas soumis à cet impôt.

Ce système, dont nous n'indiquons que les grandes lignes et dont les détails sont très ingénieusement prévus, permettrait, en augmentant les recettes de notre budget, d'abaisser et de supprimer des impôts qui grèvent l'agriculture et l'industrie. En Russie, un système analogue fait produire à l'alcool plus de douze cents millions. Il aurait, en outre, chez nous l'avantage d'empêcher l'introduction dans la consommation alimentaire d'alcools mal rectifiés, sophistiqués, etc., tout en constituant une barrière, malheureusement insuffisante, contre l'alcoolisme.

16e Section

PÉDAGOGIE

PRÉSIDENT. . . . . M. BOUCHARD, avocat, à Moulins.
SECRÉTAIRE . . . . M. Edm. GROULT, fondateur des Musées cantonaux.

M. le Docteur DALLY

Professeur à l'École d'anthropologie.

LES SIÈGES, LES PUPITRES, LES MÉTHODES D'ÉCRITURE (1)

— Séance du 17 août 1883 —

M. le Docteur DALLY

Professeur à l'École d'anthropologie.

LES DANGERS DE LA PRÉMATURATION AU POINT DE VUE DES DEVOIRS SOCAUX (2)

— Séance du 17 août 1883 —

---

(1) Le travail *in extenso* a paru dans la *Revue de l'Enseignement secondaire des jeunes filles*, 1883.
(2) Le travail *in extenso* a paru dans la *Revue d'hygiène* mars 1883.

M. Edmond GROULT

Fondateur des Musées cantonaux, à Lisieux (Calvados).

NOUVEAUX APERÇUS SUR L'ORGANISATION ET LES AVANTAGES DES MUSÉES CANTONAUX

(RÉSUMÉ)

— Séance du 17 août 1883 —

M. GROULT, résumant les avantages des musées cantonaux, dit que chacun de ces musées peut être comparé à l'Arche de Noé, c'est-à-dire qu'il doit contenir des échantillons de toutes choses utiles dans la région. Il fait connaître les principales collections à placer dans la section scientifique, dans la section artistique, dans la section agricole, dans la section industrielle et dans la section d'hygiène. Il insiste sur la nécessité des notices explicatives près de chacun des objets exposés, afin que les visiteurs, attirés une première fois par la curiosité, le soient de nouveau par leur intérêt personnel.

En terminant cette communication, M. Groult engage ses collègues de la section pédagogique à se rendre à l'invitation des organisateurs du musée cantonal de Caudebec, où ils trouveront la réalisation d'une partie de son programme (1).

DISCUSSION

M. BOUCHARD fait connaître l'extrait d'une lettre adressée par M. Frédéric Passy à M. Groult et reproduite par ce dernier dans le premier Annuaire des musées cantonaux : cet extrait est ainsi conçu.

« Nos musées sont une œuvre d'instruction et non de polémique ; des tableaux, des machines, des animaux, des plantes, des pierres, sont des moyens de s'instruire et de travailler ; tous, sans exception d'opinion, peuvent y contribuer. Laissez à la porte tout ce qui divise et que la science soit comme le soleil ou la pluie du bon Dieu, qui luit et tombe sur tous, bons et mauvais. »

M. Bouchard ajoute qu'il serait à désirer de voir l'élément religieux représenté parmi les membres organisateurs des musées, comme cela a eu lieu notamment dans le musée cantonal de Morlaas.

M. GROULT répond qu'il fait appel au concours de tous les hommes de bonne volonté, et qu'il laisse à ses coopérateurs la liberté la plus complète et la plus absolue pour le choix de leurs auxiliaires et l'organisation du comité protecteur du musée.

(1) Cette visite, inscrite au programme général de l'Association française, a eu lieu le 21 août 1883.

M. le Docteur MIGNOT

de Chantelle (Allier).

LA DOUCE PAROLE

Séance du 17 août 1883.

M. BOUDIN

Principal du collège de Honfleur.

LA TAKIMÉTRIE

Séance du 18 août 1883.

M. G. SERRURIER

Instituteur, vice-président de la Société d'initiative pour la propagation de l'enseignement scientifique par l'aspect.

L'ENSEIGNEMENT PAR LES PROJECTIONS PHOTOGRAPHIQUES

— *Séance du 18 août 1883* —

Après avoir rappelé l'avantage de l'enseignement par les yeux, M. Serrurier fait connaître les travaux de la Société d'initiative pour la propagation de l'enseignement scientifique par l'aspect qui, par son initiative et celle d'un honorable négociant, ami de l'instruction, M. H. Jardin, s'est créée au Havre en décembre 1880.

De concert avec l'autorité académique et l'autorité locale, cette Société a institué deux sortes de conférences gratuites : 1° des conférences sco-

laires hebdomadaires s'adressant aux élèves, garçons et filles qui, au nombre de 1,600 à 1,800, suivent le cours supérieur des écoles du Havre et de la banlieue, et 2° les conférences extraordinaires mensuelles, réservées aux familles des souscripteurs de l'œuvre.

Pour les premières, la ville est divisée en deux sections qui se réunissent, l'une le mercredi et l'autre le samedi, dans deux vastes locaux mis gracieusement à sa disposition par l'Administration municipale ; de sorte que ces conférences, faites par les maîtres eux-mêmes sur des sujets extraits du programme scolaire, se répètent deux fois pour la même semaine. Elles sont d'autant plus attrayantes que chaque conférencier, connaissant à fond le caractère et les dispositions de son jeune auditoire, apporte tout son dévouement à l'œuvre commune et qu'il s'efforce d'exposer clairement les notions qu'il veut graver dans l'esprit des élèves.

Imagine-t-on rien de plus intéressant que le spectacle d'une vaste salle remplie d'enfants habituellement bruyants, mais ici scrupuleusement attentifs et osant à peine respirer, de peur de perdre une des paroles du conférencier ? Le calme n'est troublé que par des explosions d'enthousiasme à la vue de magnifiques tableaux. Le même esprit anime tous les auditeurs, d'autant plus enchantés qu'ils ont parfaitement compris ; et, gagnés par la même émotion, on dirait qu'ils n'ont qu'un seul cœur : souvent des applaudissements éclatent, unanimes, irrésistibles, surtout si l'on parle de la Patrie, de la France.

Pour récompenser les élèves qui se distinguent dans les comptes rendus qu'ils présentent sur les conférences, la Société décerne chaque année, pour chaque école de garçons et de filles, une médaille d'argent et une médaille de bronze, avec diplômes.

Les conférences extraordinaires réunissent toujours une moyenne de 600 à 800 personnes. Elles sont faites par des hommes instruits et distingués, qui mettent avec plaisir leur temps et leur savoir au service de l'instruction populaire. Elles ont un caractère plus élevé que les premières et traitent de sujets scientifiques, de découvertes modernes, de voyages, etc.

Voici les conférences faites jusqu'à ce jour :

En 1881-1882, vingt-quatre conférences scolaires et trois conférences extraordinaires ;

En 1882-1883, soixante conférences scolaires et vingt conférences extraordinaires.

En résumé, ces conférences ont compté 87,500 auditeurs.

Dès 1882, la Société a inauguré les conférences rurales, qu'elle a continuées depuis dans les centres les plus importants. Ces conférences ont pour but de donner le goût de l'étude aux populations peu instruites et de propager l'œuvre de l'enseignement par les *projections lumineuses.*

Dans les grandes villes, on emploie généralement les appareils de MM. Molteni et Levy ; mais dans les localités dépourvues de gaz et dans lesquelles l'usage de la lumière oxyhydrique est difficile, on se sert de l'appareil de M. Laverne, de la valeur de 100 francs, muni d'une lanterne à pétrole à cinq mèches, avec garnitures de devant en cuivre nickelé, et d'une cheminée servant à condenser et à blanchir la lumière. Cet appareil est très portatif : il est renfermé dans une boîte en bois noir, garnie d'une poignée et d'une clef. Le tout ne pèse que 5 kilogrammes et se transporte comme une petite valise.

L'écran, de 2 mètres de côté, se tend au moyen de montants formés de bâtons de $0^m,50$, qui se montent et se démontent très facilement et ne font qu'un petit colis de 2 kilog. 5.

Un tel appareil est facile à régler et s'installe en un instant : la boîte, placée sur une table, sert de pied, et l'écran se suspend à l'aide de deux pitons, de sorte que le professeur conserve à sa portée, non seulement l'appareil et l'écran à l'aide desquels il projette les images, figures ou dessins, mais encore le tableau noir, dont il se sert suivant les besoins de ses leçons.

Dans ce résumé tout à fait succinct, M. Serrurier donne une idée très exacte des excellents résultats obtenus au Havre et dans la région où la Société a pu étendre son action. Il rappelle que cette œuvre de civilisation et de progrès a reçu, dès son origine, l'appui sympathique de l'honorable directeur général de l'enseignement primaire, M. Buisson, que le Congrès de la Ligue française de l'enseignement, tenu à Paris en 1881, a décidé que toutes les conférences faites sous son patronage seraient toujours accompagnées de *projections lumineuses*, et il termine en priant la section de pédagogie de vouloir bien émettre le vœu que ce mode d'enseignement soit propagé, dans la mesure du possible, tant dans les écoles que dans les conférences publiques.

DISCUSSION

M. BOUCHARD fait remarquer que dans le compte rendu de la séance du 13 mars 1883 de la Société de l'Enseignement scientifique par l'aspect, fondée au Havre en 1880, il est dit « qu'un soin scrupuleux doit être apporté dans le choix des vues, de manière à ne rien représenter aux enfants qui ne soit capable d'élever leurs pensées vers le bien, le vrai, le beau. Grande et belle pensée, dit-il, car la science a, en effet, un double but : la culture de l'esprit et l'éducation de l'âme. »

M. COLLIN

Professeur à Rouen.

MÉTHODE RATIONNELLE D'HISTOIRE UNIVERSELLE

Séance du 18 août 1883.

M. le Docteur DALLY

Professeur à l'École d'anthropologie.

DE LA VALEUR INTELLECTUELLE ET SOCIALE DU BACCALAURÉAT ÈS LETTRES

— *Séance du 20 août 1883* —

Les questions relatives à l'enseignement secondaire paraissent n'intéresser qu'un petit groupe de personnes qui se rattachent de près ou de loin à l'Université. Sans contester leur compétence, il me semble que l'on peut supposer que, dans une question aussi complexe, bien des points de vue échappent à ceux que préoccupent surtout les méthodes pédagogiques. L'institution du baccalauréat ès lettres, qu'il importe de séparer du baccalauréat ès sciences, a été faussée depuis les décrets de 1806, qui en ont fait la sanction des études secondaires au lieu de leur laisser leur caractère universitaire dans l'ancien sens du mot ; l'Université de France comprend, en effet, de nos jours les lycées et collèges qui avaient autrefois une existence indépendante. Cette création impériale, d'une incontestable puissance, a pu avoir sa période d'utilité à une époque où l'unité nationale avait encore besoin d'être cimentée. Je ne cherche pas ici à l'attaquer, encore que sa discipline uniforme ne me paraisse plus en rapport avec ce que je crois être le besoin le plus marqué de notre nation : l'esprit d'initiative et l'originalité. Je n'en parle que pour faire remarquer qu'en conférant le baccalauréat aux élèves des lycées, le premier Empire, grand consommateur d'hommes, a cru gagner sur le temps deux ou trois années, de façon à avoir des sujets complètement formés dès l'âge de dix-neuf et vingt ans.

On a encore renchéri sur cette prématuration en agrandissant les pro-

grammes et en les surchargeant. J'entreprends d'examiner ici si cette élévation apparente du niveau des premières études n'est pas en réalité un abaissement de la valeur mentale de l'écolier ; si le bachelier ès lettres moderne est ce que nous voudrions qu'il fût, un jeune homme véritablement instruit dans les sciences nécessaires et même dans les superflues ; s'il ne convient pas, dans la teneur actuelle du programme de cet examen, de le restituer aux Facultés et de lui substituer pour l'enseignement secondaire un diplôme de fin d'études dont le caractère pourrait varier selon les aptitudes, les vocations ou la destinée probable des adolescents.

I

L'examen du baccalauréat ès lettres, scindé en deux parties, tel qu'il est déterminé par les décrets et arrêtés du 19 juin 1880, est subi par les jeunes gens ayant au moins seize ans, sauf dispenses, et les dispenses, cela est bizarre à dire, sont nombreuses.

Les épreuves sont orales et écrites.

Dans la première série d'épreuves figurent :

1° Une version latine ; 2° une composition française sur un sujet de littérature ou d'histoire ; 3° un thème anglais ou allemand ; 4° une explication orale d'auteurs français, latins, grecs, allemands ou anglais ; 5° une interrogation sur l'histoire des littératures française, grecque et latine ; et enfin sur l'histoire entière de l'Europe jusqu'en 1789. La géographie se limite, on ne sait pourquoi, à la France. La durée de l'interrogation est de trois quarts d'heure.

La seconde série des épreuves, qui ne peuvent être subies qu'un an écoulé après les premières, comprend :

1° Une composition française sur une question de philosophie ; 2° une composition sur un sujet scientifique ; 3° une interrogation de trois quarts d'heure de durée sur la philosophie et l'histoire, les sciences mathématiques, physiques et naturelles. Le programme de celles-ci étant d'ailleurs fort étendu.

Cet immense programme représente à bien peu de choses près l'ensemble du savoir humain dans tous ses éléments : les lettres et les sciences. Il n'est pas impossible qu'un homme instruit puisse posséder sans préparation actuelle toutes ces sciences, ces langues, cette dialectique philosophique ou soi-disant telle ; mais il en est à coup sûr fort peu. Quant aux jeunes gens à qui l'on demande la pleine possession d'une pareille encyclopédie, c'est évidemment parce que l'on n'a pas songé que les cerveaux de dix-sept ans ont des limites et qu'il est impossible d'y faire entrer autrement que par des procédés dangereux une pareille masse de connaissances.

Il se peut aussi que ce soit avec l'intention de négliger le programme et d'examiner l'élève « au jugé » que le décret de 1880 a été rédigé ; mieux vaudrait, en ce cas, supprimer le programme.

Les résultats en sont, en effet, déplorables tant au point de vue intellectuel qu'au point de vue social ; au point de vue intellectuel, en ce que la matière de ces examens est hors de proportion avec le faible développement d'un cerveau de dix-huit ans et que la période d'entraînement passée, — cette période qui leur fait prendre en horreur les plus beaux produits de l'intelligence humaine, — son instruction se dissipe ; au point de vue social, à cause du désordre qu'introduit cet examen dans le libre développement de l'individu, le choix des professions, — les sacrifices qu'il impose aux familles, — la séparation pseudo-aristocratique qu'il établit entre les classes et les privilèges non motivés dont on l'a investi.

Si, dans son ensemble, — au surplus, nous chercherons à l'établir, — le baccalauréat n'est plus en rapport avec le développement général de nos institutions, ce qui a été maintes fois signalé, il ne cadre même pas avec notre symétrie administrative et il représente une infraction à la logique universitaire. Le baccalauréat est un grade décerné par une « Faculté », il ne devrait être décerné qu'aux élèves de Faculté, après quatre inscriptions au moins, de même que l'ancien baccalauréat en médecine, et les baccalauréats en droit, en théologie. Par une singulière inconséquence, c'est une Faculté qui délivre ce grade à des écoliers sans inscriptions. Je suis bien loin de demander que l'on ajoute cet obstacle à l'entrée des carrières. Tout au contraire, je demande qu'on laisse le baccalauréat ès lettres aux Facultés des lettres, qu'on le renforce au point de vue littéraire de façon à en faire l'analogue des baccalauréats étrangers et qu'on ne le décerne qu'à ceux qui veulent aborder sérieusement, dans les Universités, l'étude des langues et des littératures anciennes et modernes, orientales et occidentales.

J'indiquerai plus loin les faits sur lesquels je m'appuie pour demander de profondes réformes dans cette branche si importante, capitale de la vie nationale. Un examen organisé de telle sorte qu'il conduit annuellement au rejet de soixante pour cent de ceux qui s'y présentent mérite une étude plus complète que celle que je produis ici ; j'espère que mes collègues voudront bien excuser les lacunes de cette communication, qui n'a pas d'autre ambition que de provoquer une utile controverse.

II

Il est, en effet, incontestable que le taux de l'évolution mentale est plus inégal encore chez les individus que le taux du développement cor-

porel, sans qu'il existe d'ailleurs aucune solidarité entre ces deux ordres de phénomènes.

En général, on a lieu de croire qu'un sujet a plus de chances d'arriver à un développement intégral que son évolution aura été plus lente. Une évolution rapide s'arrête souvent de bonne heure et la précocité intellectuelle est fréquemment la marque d'aptitudes très limitées. L'expérience montre que les jeunes prodiges, les calculateurs, par exemple, se montrent, quand on veut leur donner une instruction un peu générale, au-dessous de la médiocrité et qu'ils perdent leurs facultés spéciales. Aucun n'est devenu simplement un homme instruit. On citera, il est vrai, l'enfance de quelques grands hommes, un Pascal, un Pic de la Mirandole, un Mondeux et quelques prodiges du même acabit. Mais que sont devenus ces enfants de génie? Leur existence écourtée a été misérable et ils n'ont pas eu de postérité.

On sait, d'ailleurs, que dans les races inférieures les jeunes sujets manifestent une très grande activité mentale, une très grande *acquisivité* et qu'ils se sont montrés dans les concours primaires toujours égaux, quelquefois supérieurs aux enfants des colons européens, soit sur la côte d'Afrique (Sierra-Leone), soit en Polynésie (Nouvelle-Zélande), et même chez les Andamanites.

Mais à l'âge de quinze ou seize ans, leur limite de développement était atteinte, et après vingt ans il se produit constamment une véritable régression, au moment même où, tout à l'opposé, s'allume chez l'Européen le désir d'apprendre, l'ambition de savoir.

Ce serait à coup sûr forcer le rapprochement que d'assimiler les intelligences prodigieuses ou simplement très précoces à celle des races inférieures, mais il y a un trait commun : c'est que l'intensité de l'activité mentale dans un très jeune âge paraît nuire à la prolongation de la durée du développement. En d'autres termes, et toutes choses égales, le développement semble devoir se prolonger d'autant plus qu'il est plus lent et plus régulier.

Ce serait une enquête curieuse à faire que celle du sort des prix d'honneur de rhétorique et de philosophie. Mais les documents manquent. On est frappé, quand on lit la vie des hommes célèbres et surtout des esprits originaux, du peu de fréquence parmi eux de ce genre de distinction.

En tous cas, il est facile de constater que les hommes qui appartiennent aux professions pour lesquelles il est nécessaire de s'être signalé de très bonne heure dans les examens et dans les concours, ne se distinguent à l'âge mûr de la masse de leurs concitoyens par aucune qualité supérieure. Il est même notoire que la plupart des inventions industrielles ne proviennent pas des hommes que les concours prématurés ont désignés à l'administration ; ni les littérateurs de génie, ni les artistes originaux, ni

les administrateurs, ni les politiques n'ont, en général, une origine polytechnique ou normalienne, pour prendre deux de nos plus célèbres écoles. L'École des beaux-arts ne fournit pas les peintres les plus remarqués, il s'en faut, et les « prix de Rome » s'éteignent souvent dans l'obscurité la plus complète après avoir décoré quelques chapelles.

Et cependant les jeunes lauréats de ces concours sont des plus favorisés; on accumule à leur profit les moyens d'études les plus perfectionnés et l'on pratique sur leur cerveau une culture intensive des plus énergiques.

Mon opinion est, sur ce point, que l'on a par des excès d'exercice mental fatigué le cerveau, qui ne reprend plus son ressort normal ou qui n'apporte plus une attention suffisante pour la production originale. Il est vrai qu'il y a un cas analogue dans les exercices corporels prématurés qui déforment les apprentis de certaines professions. Mais ce n'est là qu'une explication. Il faut nous en tenir aux faits. Si l'organisation des écoles du gouvernement, leurs programmes et leurs méthodes sont nécessaires pour fournir à l'État des fonctionnaires sûrs et bien en état de remplir des fonctions déterminées et restreintes, rien de mieux; mais pourquoi ne pas accroître les chances d'avoir des sujets encore plus distingués en reculant la limite d'âge d'admissibilité aux écoles d'application et en acceptant des concurrents de toute provenance. Pourquoi clore à ceux qui ne sont pas arrivés à temps, qui ne sont pas prématurés et qui n'en sont que meilleurs, des carrières pour lesquelles ils avaient peut-être une véritable vocation ainsi que le prouve le nombre considérable d'inventeurs sérieux? Pourquoi ne peut-on être ingénieurs des constructions navales, des tabacs, des poudres, etc., qu'à la condition d'avoir pu arriver avant vingt ans au concours de l'École polytechnique? Pour les autres carrières, je conviens qu'on a accepté la concurrence, restreinte, il est vrai. L'inspectorat des finances, l'artillerie, le génie même, les ponts et chaussées admettent le concours soit pour les rangs inférieurs, soit pour certaines fonctions antérieures; mais j'ose dire que l'on a semé d'obstacles cette accessibilité. D'ailleurs, la critique que je fais ici ne touche pas à l'organisation des corps que j'ai cités, mais à ce seul point : que la précocité des conditions d'admission en affaiblit la valeur sociale, si toutefois ce que j'ai cherché à établir est vrai, à savoir, que la précocité mentale n'est pas un élément de supériorité ultérieure, — au contraire.

III

Et d'ailleurs, cette « précocité mentale » eût-elle en soi de la valeur, comment voulez-vous en juger sérieusement en face des questions insolubles ou grotesques que nous présentent les Facultés des lettres? Quel est l'élève ou même le professeur qui peut « *réfuter* le scepticisme moral fondé

sur la diversité et la contradiction des mœurs, des opinions et des doctrines » ? Qui est-ce qui peut utilement, sérieusement disserter sur « les différences entre la volonté et le désir » ? Voici quelques autres exemples empruntés aux sujets de dissertation française de 1883 ; ceux qui les ont traités à la satisfaction du jury sont, à mon avis, de véritables prodiges et de grands philosophes : 1° La célèbre formule des stoïciens, *sustine et abstine*, contient-elle toute la morale (18 juillet 1883) ? Exposer la morale et la politique de Platon. La méthode de Descartes (23 juillet). Les passions diverses et leurs définitions selon Malebranche et Aristote. Le critérium de la certitude. Les lois de l'habitude. Les lois des rêves ou somnambulisme, de la folie et des hallucinations. — La valeur de l'impératif catégorique et la théorie de la volonté (10 mars 1882).

IV

Si de l'examen que nous venons de faire de la valeur intellectuelle du baccalauréat ès lettres, nous passons à l'examen de sa valeur sociale, nous ne serons pas surpris du rôle, à notre avis très fâcheux, qu'elle exerce. Sur 2,500 bacheliers ès lettres reçus annuellement à la deuxième partie, un grand nombre poursuivent leurs études et prennent le baccalauréat ès sciences restreint, nécessaire pour la médecine; d'autres prennent inscription aux Facultés de droit; d'autres enfin se présentent aux écoles spéciales de l'État ou à l'École centrale.

De ceux-ci, je n'ai rien à dire; le baccalauréat a été, sauf pour l'École centrale, la condition nécessaire de leur carrière. On peut supposer qu'ils ont les ressources ou les revenus suffisants pour leurs études ultérieures. Les sacrifices de l'État et de la famille se continuent avec une utilité relative.

Mais le tiers environ des bacheliers reçus annuellement ne choisit pas une carrière déterminée. La grande majorité de ce tiers est pauvre; ceux qui le composent ou leurs familles ont compté sur ce titre de bachelier, qui représente pour eux tout un capital que l'on supposait placé à gros intérêts; un bachelier, semblait-il, peut aspirer à tout. Les portes lui sont largement ouvertes. Aussi les fonctions publiques sont-elles encombrées de postulants surnuméraires parmi lesquels l'administration fait un choix en partie fondé sur l'état de fortune des candidats qui se présentent aux diverses séries d'examen et de concours.

Ces jeunes gens de vingt ans, qui n'ont aucune éducation pratique, se croient souvent trop instruits pour le commerce; ils ne le sont pas assez pour les industries spéciales, ils méprisent l'agriculture; beaucoup se font maîtres d'étude, mais ils réussissent difficilement dans la carrière de l'enseignement, qui recrute ses professeurs dans les Écoles normales.

D'ailleurs, l'enseignement libre n'est pas dans une situation florissante et le sera, à la marche des choses, de moins en moins. Aussi les grandes villes sont-elles encombrées de bacheliers dont l'éducation a coûté fort cher et qui grossissent la liste des quémandeurs d'emplois de commis, expéditionnaires, copistes, etc. Pour un emploi vacant, il y a vingt postulants dans les administrations de chemins de fer, dans les banques, dans les journaux, dans les préfectures, à l'assistance publique, où l'on a créé pour eux un nombre extraordinaire de places. Chaque administration de ce genre a en permanence une longue liste d'*expectants* et chaque sénateur, député ou conseiller d'État a toute une clientèle à placer pour laquelle ils ne cessent de s'agiter.

A l'époque des emprunts, des expositions, on recrute des employés auxiliaires à 5 francs par jour, tous bacheliers, ou peu s'en faut. La catégorie des « employés », qui sont loin d'avoir les salaires des ouvriers manuels et qui ont les charges de l'apparence, l'amour-propre, le « chapeau », est énorme. Elle représente au sein de la société un puissant élément de dissolution et de désordre et surtout, malheureusement, une somme énorme de misère, de souffrances et une population d'alcooliques par l'absinthe.

Sans le prestige factice du baccalauréat, beaucoup de ces infortunés eussent trouvé dans les professions manuelles, dans le commerce ou dans l'enseignement primaire un emploi plus utile de leurs aptitudes.

Il y a, en effet, entre le simple certificat d'étude, qui permet de s'arrêter à tous les degrés de l'enseignement, et le parchemin de bachelier décerné au « nom de la République » une différence énorme. Ce n'est pas à dire qu'il faille exclure des avantages supposés de l'instruction supérieure les jeunes gens sans fortune ou peu fortunés, — « les bourses » peuvent être, s'il y a lieu, augmentées, — mais il faut réserver ces avantages platoniques à ceux qu'une véritable vocation entraîne vers l'étude des lettres ou vers l'enseignement. Il n'est, en effet, d'aucun prix d'avoir quelque teinture de latin et de grec, bientôt effacée, et d'ignorer les langues vivantes, les arts graphiques, la comptabilité, les exercices du corps.

De quoi peut servir à un jeune homme qui veut être forestier, télégraphiste, percepteur des contributions ou commis principal de connaître la méthode, d'ailleurs si contestée, du sage Descartes et la politique extravagante du divin Platon, qui a inspiré tant de révolutionnaires sentimentalistes? Vous me direz que le baccalauréat est l'un de ces obstacles que vous placez à l'entrée des carrières pour réduire le nombre toujours croissant des candidats. Mais ne peut-on pas accroître les difficultés d'une manière fructueuse pour les citoyens et pour l'État? Aux fonctionnaires que j'ai cités, ce sont des connaissances étendues d'histoire naturelle, d'économie politique et sociale, de physique ou de statistique comparative.

c'est la connaissance des langues vivantes parlées qu'il faudrait; ils en sont généralement dépourvus. Le concours ou l'examen pouvant être indéfiniment renforcé, « l'obstacle » peut être grossi dans la même mesure.

Mais pour rétablir les choses selon la vérité, selon les faits, il faudrait renverser la proposition et dire que les solliciteurs d'emploi qui attendent pendant des années parfois qu'une place d'expéditionnaire leur soit attribuée, n'ont pris cette condition sociale que parce qu'à dix-neuf ou vingt ans, *ils étaient bacheliers*, c'est-à-dire incapables d'être dessinateurs, mécaniciens, artistes, commerçants instruits, professeurs, typographes ou cultivateurs, mais aptes au surnumérariat. Pour eux, le baccalauréat est un leurre; souvent il a entraîné la ruine des familles qui espéraient par le sacrifice de dix ou douze mille francs que, au minimum, coûte un bachelier, lui assurer une position lucrative et compensatrice.

La société éprouverait du fait même de l'inaptitude spéciale d'un bachelier ou de son occupation à des emplois personnels et sociaux qui n'exigent qu'une instruction primaire et une écriture lisible une perte très appréciable. Je raisonne ici dans l'hypothèse qu'un bachelier a gardé à vingt-cinq ans quelque chose de son instruction d'examen. Mais il arrive le plus souvent que l'étendue du champ cultivé a été telle, que la culture a été mauvaise, et je crois en réalité un jeune sujet, muni d'une solide instruction primaire, plus sérieusement instruit qu'un bachelier médiocre. La valeur sociale du baccalauréat est donc nulle ou tout au moins les avantages supposés de ce grade ne compensent en aucune façon ses inconvénients.

V

J'ai déjà parlé, dans le cours de ce travail, du système qui, à mes yeux, s'adapterait le mieux aux exigences de notre civilisation. Loin d'être hostile aux études classiques, je voudrais qu'on les favorisât à ce point que leur culture fût réservée à ceux seuls qui sont dignes d'en apprécier les mérites. N'est-il pas certain qu'il y a quelque chose d'odieux à obliger, sans aucune nécessité sociale, une foule de jeunes gens à traduire, à contre-cœur, César, Pline, Tacite et Démosthène, qu'ils prennent l'habitude de considérer avec horreur et dont plus jamais ils n'entendront parler? Sans doute, une éducation littéraire bien entendue doit comprendre l'histoire des lettres védiques, grecques et latines; mais il n'est pas nécessaire de savoir le sanscrit pour connaître les Védas, ni l'arabe pour comprendre le Coran, ni l'hébreu pour lire la Bible. Si je savais de l'hébreu ce qu'un bachelier sait de latin, je me demande quelle connaissance de la littérature sémitique j'aurais en plus.

L'instruction classique ne me paraît donc comporter nécessairement que l'histoire des littératures, des notions étendues de linguistique, c'est-à-dire de grammaire comparative et de lexicologie. L'étude des langues mortes elle-même est une étude de Faculté qu'il convient de reporter au-delà de seize ans, de sorte que si l'on donnait des certificats d'études classiques moins la version latine, moins l'explication des auteurs, on gagnerait un temps énorme, la moitié au moins, que l'on pourrait consacrer à des exercices corporels et manuels, bannis, on peut le dire, ou peu s'en faut, de notre système d'éducation que la Révolution même n'a pas sensiblement modifié.

Le certificat d'études porterait donc sur les matières que comprend le baccalauréat ès sciences, que je trouve bien autrement sérieux, bien autrement pratique que le baccalauréat ès lettres actuel, encore que celui-ci soit divisé en deux parties, dont la seconde, dite philosophique, est, au point de vue de l'évolution mentale de notre temps, d'un archaïsme invraisemblable. C'est ce que j'ai cherché à montrer en reproduisant quelques sujets de composition philosophique sur des sujets d'une métaphysique qui, pour être moderne et dérivée des Kant, des Hégel et des éclectiques de la Restauration, n'en est pas moins insaisissable. Ce n'est pas par des spéculations sur la monadologie ou sur l'en-soi des choses que l'on peut former des citoyens utiles et heureux.

Un académicien profondément classique, M. G. Boissier, a jugé dans une intéressante étude publiée par la *Revue des Deux Mondes* (1880) ces petites réformes qui ont fait rédiger par le Conseil supérieur de l'instruction publique ce que l'auteur appelle le « nouveau plan d'études ». M. Boissier a très clairement exposé la lutte que depuis Fontenelle soutient l'Université, cédant ligne à ligne la place des sciences contre la littérature ancienne que la Révolution, dont la forme est toute romaine, a remise en honneur avec Fontanes. On pourrait, en prenant les choses de haut, appeler la querelle actuelle, si querelle il y a, l'antagonisme de Condorcet le scientifique et de Fontanes le littéraire.

« Le seul moyen de tout accorder, dit M. Boissier, pourrait être d'établir des écoles distinctes, les unes où domineraient les lettres, les autres réservées surtout aux sciences et principalement aux sciences appliquées. Qui empêcherait, dans les villes de quelque importance, d'avoir l'école scientifique à côté du lycée littéraire, comme en Allemagne le *realschule* est placé près du *gymnasien?* Le lycée littéraire serait sans doute moins peuplé qu'aujourd'hui, mais ne vaut-il pas mieux qu'il ne contienne que les jeunes gens qui se destinent aux professions libérales et qui y sont propres? On saurait que c'est un établissement aristocratique qui ne convient qu'à l'élite de la société, qu'on y enseigne largement les langues mortes et les littératures antiques, et ceux qui ont le goût et le loisir de

se donner cette culture supérieure de l'esprit viendraient l'y chercher. Il ne serait pas nécessaire que les lycées spéciaux destinés à l'étude des lettres fussent tous semblables. Ne pourrait-il pas y en avoir dans le nombre où cette étude serait poussée plus loin que dans les autres? De cette façon, avec cette variété, tout le monde pourrait se satisfaire. On ne verrait plus s'entasser dans les mêmes établissements cette nuée d'élèves de force et de goûts divers, qui se nuisent par leur voisinage même. »

Tout cela est parfait, mais la question de l'âge est ici éliminée. Et cependant tout est là au point de vue de la physiologie de l'esprit. Nous repoussons au point de vue psychique, de même qu'au point de vue social, toute adaptation intempestive, inopportune, anachronique.

Et pour prouver que c'est le prestige du parchemin de bachelier qui a dans cette réforme tentée par Duruy le gros rôle, ce sont les chiffres donnés par M. Boissier : sur 40,696 élèves des lycées, 8,696 seulement ont été destinés à l'enseignement spécial, professionnel, contre 32,000 qui ont adopté l'enseignement classique. Dans les collèges communaux, les deux sortes d'enseignement se partagent à peu près les écoliers. — Enseignement classique, 14,992 élèves — Enseignement spécial, 14,012. — Pour ce qui en est des lycées, M. Boissier s'écrie :

« Ce n'est pas beaucoup encore et il faudrait renverser ces proportions pour être dans la vérité. Dix mille élèves suffiraient à pourvoir les professions libérales, si misérablement encombrées, si pauvres d'avenir, tandis que ce ne serait pas trop de trente mille jeunes gens pour préparer à toutes les carrières du commerce et de l'industrie. Mais enfin, l'élan est donné, l'institution existe, elle commence à produire quelques fruits. Il faut la perfectionner, la doter de ressources suffisantes et de professeurs capables, la relever dans l'opinion publique. Nous sommes tous intéressés à ses succès et les lettres en profiteront autant que les sciences; car l'enseignement spécial, en débarrassant les classes de nos lycées de tous ceux qui ne sont pas faits pour les suivre, sauvera l'enseignement littéraire. »

On sent, en lisant ces lignes, la profonde persuasion où se trouve M. Boissier de la supériorité des lettres sur les arts et sur les sciences, ce qui mérite toutes réserves. On sent aussi que la préoccupation de ce développement de maturité si nécessaire aux lettres est étrangère à ce savant latiniste, mais, dans la pratique, que la préoccupation est légitime.

L'examen que fait M. Boissier de la valeur sociale du baccalauréat ès lettres ne lui est pas favorable, et il le supprimerait volontiers s'il ne craignait que de cette suppression naquît un mal encore plus grand, qui consisterait à supprimer le certificat d'études, auquel M. Boissier assimile le baccalauréat. Nous sommes moins radicaux. Notre certificat d'études que nous réclamons, comme M. Boissier, devant un « jury composé des professeurs mêmes de l'établissement présidés par un délégué de l'État ne suppri-

merait pas le grade de bachelier, grade supérieur, spécial, que les Facultés des lettres délivreraient à leurs inscrits, sans aucun mélange de sciences mathématiques et physiques. Entre le baccalauréat et le certificat primaire, nous introduisons logiquement le certificat secondaire, auquel seraient déférés les prérogatives et privilèges du baccalauréat actuel.

CONCLUSIONS

J'ai signalé ce que je crois être un mal et je l'ai durement qualifié le surmenage intellectuel et l'écueil de toute originalité pour la jeunesse française. Je dois au moins tenter d'indiquer un remède ; mais ces questions sont si peu discutées, que je n'ai pas toutes les ressources qui résulteraient d'un débat contradictoire.

L'importance, selon moi, est d'arracher notre jeunesse à cette estampille uniforme pour des fonctions disparates. Peut-être y parviendrait-on par les moyens suivants :

1° L'État délivre des certificats d'études de trois degrés : études primaires à partir de l'âge de treize ans ; certificat de grammaire à partir de quinze ans ; certificat d'études secondaires ou classiques à partir de seize ans.

2° A chacun de ces certificats pourra être attaché le certificat d'études pour une ou plusieurs langues vivantes écrites ou parlées.

3° Les certificats d'études secondaires ou classiques pourront se compléter d'année en année, de manière à comprendre toutes les matières de l'enseignement des lycées sans que les candidats aient à revenir sur les matières d'un examen sur lesquelles ils auraient répondu d'une façon satisfaisante. Les certificats d'études classiques porteront une mention d'autant de catégories d'études, sciences, — géographie, — histoire, — grec, — latin, — rhétorique et morale.

L'enseignement dit philosophique est reporté aux Facultés.

4° De même que cela existe pour les principales Écoles du gouvernement, pour l'École centrale et pour les emplois administratifs, il sera établi un examen d'*immatriculation* (aperienter examen) pour les Écoles de droit et de médecine. Cet examen pourra être remplacé par le certificat d'études classiques et par celui de bachelier ès lettres ou ès sciences.

DISCUSSION

M. Boudin combat l'opinion de M. Dally. Il pense qu'il convient de donner aux jeunes gens un enseignement intégral pour ouvrir leur esprit dans toutes les directions et leur rendre plus facile le choix d'une carrière.

M. Bernheim, professeur à la Faculté de médecine de Nancy, est d'avis de la suppression absolue du baccalauréat et demande des examens de capacité à la fin de chaque année scolaire, avant de permettre aux enfants d'entrer dans

une classe supérieure. Il demande, comme M. Dally, qu'on établisse des certificats d'études correspondant à chaque enseignement.

Sur la proposition de M. Dally, la section est d'avis que cette question soit de nouveau examinée au prochain congrès de l'Association.

M. Edmond GROULT

Fondateur des Musées cantonaux, à Lisieux (Calvados).

COMMENT DANS NOTRE PAYS L'INITIATIVE PRIVÉE PEUT COMBLER LES LACUNES DE L'INSTRUCTION POPULAIRE

(RÉSUMÉ)

— *Séance du 20 août 1883* —

M. Groult demande à tous les patriotes d'organiser des bataillons de volontaires de 13 à 20 ans, afin de former une armée solide, capable de résister à l'invasion étrangère. Il demande à tous les amis de l'instruction populaire de fonder dans chaque canton des musées et des bibliothèques cantonales, des lectures, des conférences, des cours publics et des représentations théâtrales pour l'instruction des adultes ; des sociétés d'épargne et de prévoyance, des maisons de retraite pour les vieillards et les infirmes ; un observatoire météorologique; un jardin d'expériences agricoles et horticoles ; un laboratoire de physique et de chimie ; un établissement de bains publics ; un four crématoire, etc., etc. Il demande l'organisation de fêtes patriotiques dans lesquelles une place sera réservée aux enfants et aux vieillards. Il recommande particulièrement la création de Cercles et d'Instituts cantonaux où les intéressés s'habituent à prendre l'initiative de toutes les œuvres utiles à réaliser dans le canton. C'est ainsi, dit-il, qu'on parviendra à élever le niveau intellectuel et moral du peuple des campagnes, à développer la richesse publique, à former dans chacun de nos cantons un centre lumineux, dont l'attraction sera assez puissante pour en empêcher la désertion.

On trouvera des renseignements détaillés sur chacune de ces œuvres patriotiques dans les Annuaires des musées cantonaux, dont le cinquième vient de paraître avec une préface de M. Paul Bert.

M. BOUCHARD

Avocat à Moulins.

ÉTAT DE L'INSTRUCTION DANS LE DIOCÈSE DE ROUEN AVAN~ï / ;

— *Séance du 20 août 1883* —

M. G. RENAUD

Directeur la *Revue géographique internationa*

DE L'ENSEIGNEMENT MORAL ET CIVIQUE

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 20 août 1883* —

M. G. Renaud admet en principe l'utilité de l'enseignement civique, mais i regrette que le programme n'en soit pas assez nettement défini. Il ne voudrait pas d'un programme détaillé expédié par le ministère à tous nos établissements d'instruction; mais il pense qu'il serait bon cependant que le ministère en arrêtât les grandes lignes, sauf aux professeurs à les développer par un travail personnel. Il recommande aux maîtres chargés de cet enseignement d'insister sur les lignes générales et d'éliminer tous les détails secondaires. Il voudrait qu'ils fissent connaître les bases de nos institutions et leur raison d'être.

Quant à l'enseignement de la morale, il pense qu'il doit continuer à être donné de la manière indiquée dans les programmes officiels.

DISCUSSION

M. Dally ne reconnaît pas l'utilité de l'enseignement civique dans les écoles, il y voit une *prématuration* ; selon lui, cet enseignement devrait être réservé pour nos jeunes soldats dans leurs casernes. Pour ce qui est de l'enseignement de la morale, il la voudrait plus rigoureuse ; il demande, en outre, que la morale enseignée aux enfants soit la même que celle admise par les grandes personnes. Il proteste notamment contre cette défaveur qui s'attache à l'enfant qui dénonce à son maître son camarade fautif, tandis que l'on trouve tout naturel et particulièrement licite de porter plainte à la justice contre le voleur ou le criminel dont on a eu à subir les attaques.

M. Boudin répond qu'il serait fâcheux d'encourager l'esprit de délation chez

les élèves ; que c'est une occasion, pour le maître, d'user de sa légitime influence morale pour engager le coupable à se déclarer lui-même ; que, s'il s'y refuse, il doit menacer la division entière d'une punition collective ; que, du reste, il arrive souvent qu'en présence de cette menace l'élève coupable vient à se faire connaître et qu'alors il suffit d'une simple admonestation du maître pour empêcher le retour de l'infraction commise.

M. J. HOEL

A Paris.

LE BAROMÈTRE DES ÉCOLES

(EXTRAIT)

— *Séance du 22 août 1883* —

M. J. Hoel présente un appareil qu'il appelle *baromètre des écoles*, et qui consiste en un baromètre auquel il adjoint : le mètre, un niveau à bulle d'air, une boussole, un fil à plomb, un aimant, un hygromètre de Saussure et un thermomètre.

Cet appareil paraît devoir rendre des services, surtout dans les écoles de campagne.

M. J. DUCHEMIN

Pharmacien à Rouen, professeur à l'École d'assistance aux malades.

HERBIER SCOLAIRE DES PLANTES UTILES OU NUISIBLES

— *Séance du 22 août 1883* —

Pour faciliter aux écoliers la connaissance des plantes et de leurs principales propriétés, il y aurait lieu d'encourager chez eux la collection de celles que l'on rencontre journellement et que nous employons tour à tour pour les besoins de l'*alimentation*, de l'*industrie*, ou de l'*art de guérir*.

Pour cela, aidés des conseils du maître, les élèves auraient à récolter les plantes ou parties de plantes intéressantes. Celles-ci seraient séchées avec soin, comprimées, puis fixées sur un carton petit format qui énoncerait : le *nom du végétal, son habitat, la famille à laquelle il appartient*, etc.; puis enfin, s'il peut servir à un emploi *alimentaire*, *industriel* ou *médical*.

Une collection de ces documents nature constituerait ce que j'appelle : l'*Herbier scolaire*.....

Il reste maintenant à désirer que le commerce, s'emparant de notre idée, mette en vente des herbiers modèles qui serviront aux maîtres et aux élèves pour la comparaison des types et la manière de les préparer.

M. DELARUE

Directeur de l'École primaire supérieure et professionnelle de Rouen.

DROITS ET PRÉROGATIVES QU'IL CONVIENDRAIT D'ATTRIBUER AU CERTIFICAT COMPLET D'ÉTUDES PRIMAIRES SUPÉRIEURES

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 22 août 1883* —

M. DELARUE est conduit à formuler les conclusions suivantes:

Il est à désirer que l'obtention du certificat d'études primaires supérieures *complet* donne droit:

1° A être instituteur adjoint, sauf à avoir l'âge légal et à s'engager à obtenir le brevet élémentaire dans la prochaine session;

2° Qu'il permette sans examen l'admission à une école normale primaire;

3° Qu'il donne l'admissibilité aux Écoles d'arts et métiers, c'est-à-dire dispense du premier examen, pourvu que le nombre de points obtenus au certificat d'études primaires supérieures multiplié par un coefficient de 3 1/3 donne plus de 240 points, nombre exigé pour l'admissibilité (1);

4° Qu'il dispense de l'examen du surnumérariat pour entrer dans les douanes, les contributions directes et indirectes, le service vicinal, les postes et télégraphes ;

5° Qu'il permette d'entrer dans les ponts et chaussées, en qualité d'agent secondaire, sans avoir à passer l'examen prescrit à cet effet;

(1) Coefficient trouvé en divisant le maximum des examens d'admission des arts et manufactures par le maximum du certificat d'études primaires supérieures ou $\frac{400}{120} = 3\ 1/3$.

6° Qu'il accorde le droit de faire le volontariat sans avoir à subir l'examen d'admission, sauf à remplir les conditions d'âge, de santé et de contributions prescrites par la loi.

M. BEAURAIN

Bibliothécaire-adjoint de la ville de Rouen.

ÉTUDE SUR L'ENSEIGNEMENT AU MOYEN AGE ET PENDANT LA RÉVOLUTION A ROUEN

Séance du 22 août 1883

Présentation de travaux imprimés

ENVOYÉS AU CONGRÈS

POUR ÊTRE COMMUNIQUÉS A LA 16e SECTION

M. G. Buisson. — Le pansténographe.

M. le Dr Dally. — Les sièges, les pupitres, les méthodes d'écriture. — Les dangers de la prématuration au point de vue des devoirs sociaux.

SOUS-SECTION D'HYGIÈNE ET DE MÉDECINE PUBLIQUE (1)

PRÉSIDENT. . . . . . M. J. ROCHARD, inspecteur général du service de santé de la marine, membre de l'Académie de médecine.

VICE-PRÉSIDENTS. . . MM. PENNETIER, directeur du Muséum d'histoire naturelle, professeur à l'École de médecine de Rouen.

NAPIAS, secrétaire général de la Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle.

SECRÉTAIRE . . . . . M. LAURENT, médecin en chef des hôpitaux de Rouen.

SECRÉTAIRE ADJOINT . M. DESHAYES, médecin des hôpitaux de Rouen.

M. le Docteur T. GALLARD

Médecin de l'Hôtel-Dieu de Paris, membre du Comité consultatif d'hygiène de France.

LE CUIVRE ET LES CONSERVES DE LÉGUMES (2)

Séance du 17 août 1883.

M. le Docteur DU MESNIL

Médecin de l'Asile de Vincennes.

UNE RUE DU FAUBOURG SAINT-ANTOINE EN 1883

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 17 août 1883* —

Dans ce mémoire, M. le Dr Du Mesnil fait connaître l'état sanitaire d'une rue de ce quartier, les conditions de certains logements, la mortalité. L'auteur

(1) La sous-section d'Hygiène et de Médecine publique a été instituée par le Conseil d'administration à la suite d'un vœu exprimé par la Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle. Une proposition émanée des membres de cette sous-section et adoptée à l'unanimité par la section des sciences médicales et tendant à transformer la sous-section en section, a été présentée à l'assemblée générale de Rouen; il sera statué sur cette proposition par la prochaine assemblée générale.

(2) Rapports au Comité consultatif d'hygiène de France. — Paris, Lauwereyns, 1883.

réclame la construction d'habitations plus accessibles à la classe ouvrière, mais en même temps il voudrait qu'une législation condamnât à l'amende et même à la prison les propriétaires dont les maisons ne rempliraient pas ces conditions hygiéniques indispensables, telles qu'une grandeur suffisante pour un nombre déterminé de locataires.

DISCUSSION

M. ALGLAVE pense qu'avant tout il importe de diminuer le prix des loyers.

M. LUNIER n'est pas d'avis de remplacer l'amende par la prison, cette pénalité est en contradiction avec les idées du jour. Il préfère qu'on augmente les amendes.

M. NAPIAS croit que l'amende serait efficace, mais pour cela il faudrait qu'elle fût suffisante. Le plus souvent cette punition est dérisoire et elle est sans effet. Il s'agirait donc de mettre l'amende en rapport avec le but à atteindre. En Angleterre on a le droit d'exécuter d'office les prescriptions à prendre en cas de contravention. Il serait par conséquent de l'intérêt général qu'on pût, en cas d'obstination de la part du délinquant, arriver jusqu'à le contraindre par la force à se conformer aux exigences hygiéniques.

M. MARTIN fait remarquer que cette manière de faire n'a pas seulement lieu en Angleterre, mais en Belgique, en Italie, en Allemagne.

M. DU MESNIL, répondant aux observations de MM. Alglave et Lunier, pense que l'amende, même élevée considérablement, n'a pas l'efficacité d'une peine qui atteint les droits politiques de l'homme, tels que l'éligibilité ou le vote comme électeur.

M. ALGLAVE ne peut se ranger aux conclusions de M. Du Mesnil, attendu que les loueurs de maisons sont bien souvent des gens que la crainte de la prison ne saurait affecter: il vaut mieux établir une proportionnalité d'amende: mais il redoute la cherté du loyer et il ne saurait admettre la location à l'année, l'ouvrier n'ayant jamais assez d'avance pour faire face à une somme considérable comme celle qui conviendrait dans ce cas. Quelle serait la garantie? Un lit est insaisissable, il faudrait donc exiger des meubles saisissables.

M. NICOLLE signale ce qui a lieu à Rouen et montre combien est défectueux et insuffisant le fonctionnement des commissions insalubres : absence d'initiative, même quand elles fonctionnent. Quant aux logements à bon marché, il pense que les municipalités doivent acquérir des terrains qu'elles céderont à des prix qui permettront de construire des habitations par cela même plus économiques, puis les autres faveurs seraient accordées aux propriétaires en compensation des locations économiques.

M. TRÉLAT craint que M. Alglave, dans ses objections aux conclusions de M. Du Mesnil, ne se soit plus préoccupé de la question économique que de la question hygiénique; c'est ce dernier point de vue qu'on doit surtout envisager. Il est question de salut public et là il n'y a pas à hésiter, il faut des mesures puissantes, il faut avoir le courage d'exécuter ces mesures, quelque dures qu'elles soient, aussi appuie-t-il les conclusions de M. Du Mesnil.

M. ALGLAVE est surtout préoccupé de l'augmentation du prix des loyers.

M. CACHEUX fait remarquer qu'il n'a pas été parlé des principaux locataires qui, par leur manière de faire, rendent les logements insalubres. Quant aux

prix des loyers dans les maisons construites pour les classes ouvrières, il constate en effet la cherté de ces nouveaux logements, qui s'élèvent à 400, 500, 600 francs. Il y a donc lieu de réclamer l'intervention des municipalités pour tâcher d'amoindrir ces loyers.

M. Du Mesnil insiste sur ce point important: que les propriétaires ne veulent pas de locataires avec enfants.

En outre, on ne doit pas perdre de vue que les logements des ouvriers sont ceux qui rapportent le plus, 17 à 18 pour 100; on est payé à la semaine, jamais on ne fait de réparations, on traite sans façon les locataires et s'ils ne payent pas au jour voulu, ils sont sans ménagement mis à la porte. Ces faits ne peuvent être oubliés et on doit en tenir compte, quand il s'agit de réclamer l'exécution des mesures hygiéniques qui sont si indispensables.

M. A.-J. MARTIN

Secrétaire général adjoint de la Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle.

L'ADMINISTRATION SANITAIRE CIVILE COMPARÉE

— *Séance du 17 août 1883* —

Depuis quelques années on se préoccupe, en France, avec une plus grande sollicitude des conditions défectueuses dans lesquelles s'y exerce aujourd'hui l'administration sanitaire civile. Il faut attribuer ce réveil de l'opinion à la comparaison que les Congrès internationaux et bisannuels d'hygiène ont permis de faire entre cette administration et celles des pays étrangers, chez lesquels elle est plus développée et a un fonctionnement plus assuré. Il en faut surtout faire honneur à tous ceux qui, à Paris et en province, ont établi les recherches de ce genre sur des bases nettement scientifiques et aussi aux Sociétés d'hygiène et de médecine publique qui, à l'exemple de la Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle de Paris, ont donné à ces études et à ces revendications un caractère de bon aloi, étranger à toutes les spéculations dont l'hygiène a été et est encore trop souvent le prétexte.

Je n'ai pas l'intention de reprendre complètement ici, comme je viens de le faire encore récemment, l'étude du problème de l'organisation de l'administration sanitaire en France; mais il m'a semblé qu'il n'était peut-être pas inutile, au moment où l'Association française pour l'avancement des sciences fait aux hygiénistes l'honneur de donner un cadre spécial à leurs communications, de montrer en quelques lignes les diffé-

rences essentielles qu'il importe de connaître entre l'Administration sanitaire civile dans les divers pays et la nôtre.

Qu'il me soit permis de rappeler tout d'abord que, dans un certain nombre de rapports et de mémoires publiés dans plusieurs journaux politiques, de médecine et d'hygiène et communiqués en partie à la Société de médecine publique de Paris (1) et à l'Académie de médecine (2), j'ai, depuis quatre ans, essayé de préciser, un peu plus que mes nombreux devanciers dans cette même étude, l'incohérence de nos services de médecine publique, leur défaut d'autonomie, ainsi que l'absence presque absolue de compétence de la part de leur pouvoir exécutif. Et cependant ni les institutions, ni les hommes, ni les enseignements ne manquent pour remédier promptement à un tel état de choses.

Chemin faisant, j'ai dû comparer notre administration sanitaire, c'est-à-dire l'ensemble des services administratifs organisés en vue de maintenir et de préserver la santé publique, avec celle des pays étrangers. Il m'a fallu en conclure que la plupart de ceux-ci avaient fait, au point de vue pratique, des progrès considérables à cet égard, principalement depuis plusieurs années, et que, comme conséquence directe, la vie moyenne y a augmenté dans des proportions assez grandes, grâce surtout à la diminution de la mortalité par les affections contagieuses, celles que l'hygiène publique rend tout particulièrement « évitables ».

J'ai pu toutefois montrer que notre législation pouvait permettre d'obtenir, sans modifications essentielles, les mêmes résultats, pour peu qu'on donnât à l'administration appropriée l'autonomie, la compétence et la responsabilité dont elle est, dans notre pays, à peu près complètement dépourvue. Car ici, comme en tant d'autres sujets, l'initiative est venue de la France; mais l'application de nos idées est depuis longtemps chose faite à l'étranger, quand nous songeons à les réaliser. Or, pour peu qu'on examine l'administration sanitaire civile dans la plupart des pays, on ne tarde pas à remarquer que, depuis le commencement de ce siècle, et surtout dans les vingt-cinq dernières années, les diverses nations civilisées, quelle que soit la forme de leurs gouvernements, se sont toutes efforcées de se prémunir contre les épidémies et contre toutes les causes d'insalubrité à l'aide d'une administration spéciale et d'une législation adaptée à ce but.

Deux faits dominent cette étude rétrospective : c'est d'abord qu'une nation ne saurait se mettre à l'abri contre la genèse et la propagation des affections contagieuses, ni se défendre contre les dangers inhérents aux mauvaises conditions de salubrité des milieux où elle doit vivre, qu'en en confiant le soin à un pouvoir *autonome, compétent et responsable*, pour

(1) Voy. *Revue d'hygiène et de police sanitaire*, t. II à V, *passim*.
(2) Voy. *Gazette hebdomadaire de médecine et de chirurgie*, 1883.

rappeler encore une fois la formule qui en indique si nettement les qualités nécessaires. On ne lutte contre de tels ennemis qu'en assurant l'intégrité continue et les progrès constants de ses armes et, pour les combattre, il faut une attention soutenue et des connaissances scientifiques et administratives qui ne s'acquièrent qu'au prix d'études particulières. D'autre part, la législation applicable à l'hygiène publique, pour qu'elle puisse se mettre en harmonie avec les progrès si considérables depuis quelques années de la médecine préventive, peut avoir une forme identique quant aux principes, quel que soit le peuple auquel elle s'adresse.

En ce qui concerne l'administration sanitaire civile comparée, si nous en recherchons seulement les grandes lignes, nous voyons qu'elle comprend partout : 1° des commissions spéciales, possédant des connaissances techniques variées et indiquant les solutions nécessaires ; 2° un pouvoir compétent, chargé de les appliquer et ne pouvant s'y soustraire. C'est là, du moins, ce qui se dégage de cette étude dans les divers pays.

Ainsi, à quelque degré de la hiérarchie administrative que nous nous placions et quelle que soit, je le répète, la forme de gouvernement, tous les efforts tentés par les hygiénistes et les pouvoirs publics se dirigent dans ce sens.

En résumé, auprès du pouvoir central, un Conseil supérieur consultatif, et quelquefois même dirigeant, existe aujourd'hui dans tous les pays. Partout il possède un droit régulier d'initiative, inscrit dans la loi et non confié à la discrétion d'une administration plus ou moins hétérogène. — (Il n'en est pas de même en France.)

L'administration sanitaire forme aujourd'hui une direction autonome dans la plupart des pays. — (Il n'en est pas de même en France.)

Cette direction autonome qui, en Angleterre, constitue même un pouvoir à part, est partout centralisée au Ministère de l'intérieur comme étant le plus directement chargé de la police générale et administrative à laquelle se rattache assurément l'hygiène publique, sauf en Prusse et dans le Mecklembourg-Schwérin (seuls pour l'Allemagne) et en Danemark ; encore dans ces pays forme-t-elle une direction spéciale, très autonome, des ministères dont elle fait partie. — (Il n'en est pas de même en France.)

Les pouvoirs locaux, dont les prérogatives et la compétence essentielles en matière d'organisation et de législation sanitaires sont partout confirmées par des lois spéciales ou par les lois générales d'administration, ont, auprès d'eux, dans la plupart des pays (Angleterre, Allemagne, Belgique, Autriche, Hongrie, Danemark, Espagne, Italie, Portugal, Roumanie, Russie, Serbie, Suède, Norvège, Suisse, États-Unis), des fonctionnaires sanitaires spéciaux. — (Il n'en est pas de même en France.)

Les grandes villes, et surtout les capitales, dont la population, plus

considérable et plus exposée que toute autre aux diverses influences contraires à la santé publique, exige des services sanitaires complets, ont, pour la plupart, depuis quelques années, des *bureaux* ou *services d'hygiène*, organisés de telle sorte qu'il n'est pas un cas d'affection contagieuse pour lequel la prophylaxie ne soit assurée dans les vingt-quatre heures qui suivent sa constatation, et que les causes d'insalubrité n'y soient promptement combattues. (Il en est de même en France au Havre; en partie à Reims, Nancy et Marseille; il n'en est pas de même à Paris.)

Les pouvoirs administratifs, intermédiaires entre les gouvernements centraux et les pouvoirs locaux, c'est-à-dire ceux des provinces, cercles, districts, départements, comtés ou cantons, suivant les nations, possèdent auprès d'eux, pour la très grande majorité, des conseils doués du droit d'initiative et des fonctionnaires sanitaires spéciaux. — (Ces conseils existent en France; ils fonctionnent à peine, sauf trois. Trois fonctionnaires sanitaires spéciaux existent dans nos départements, car on ne peut compter parmi eux les très nombreuses personnes choisies parmi les membres du corps médical, les architectes, les chimistes et les ingénieurs. etc., auxquelles l'administration fait appel, plus ou moins régulièrement. et sans rémunération ni autorité suffisantes, dans des cas spéciaux et très limités.)

L'administration sanitaire est généralement confiée, dans la plupart des pays, à des fonctionnaires choisis à la suite d'examens spéciaux (Angleterre, Allemagne, Autriche, Hongrie, Danemark, Espagne, Hollande, Italie, Portugal, Roumanie, Serbie, États-Unis), ou ayant une compétence reconnue par des travaux antérieurs (Belgique). Leurs connaissances doivent être à la fois scientifiques et administratives. — (Il n'en est pas de même en France.)

L'enseignement approprié à l'administration sanitaire existe chez plusieurs nations, même dans des Instituts spéciaux. — (Il n'en est pas de même en France.)

Le corps médical joue un rôle des plus importants, prépondérant le plus souvent, tant dans les conseils que pour l'administration sanitaire civile elle-même, dans tous les pays. — (Il n'en est pas de même en France.)

Toutefois, la prophylaxie des maladies pestilentielles exotiques est organisée, dans tous les pays du monde, aussi bien au point de vue législatif qu'au point de vue administratif, avec la compétence, l'autonomie et la responsabilité nécessaires, surtout depuis les Conférences internationales de Paris, de Constantinople et de Vienne, où la France a exercé une influence décisive à cet égard. Et même notre loi du 3 mars 1822, qui forme comme notre sauvegarde dans les circonstances actuelles, a servi de modèle ou du moins de guide à diverses nations.

De même, la police sanitaire des animaux est armée aujourd'hui, dans tous les pays sans exception, d'une législation complète et d'une organisation administrative spéciale.

Il reste donc, surtout en France, où ces services, du moins, fonctionnent aussi bien que partout ailleurs, à faire bénéficier des mêmes avantages la prophylaxie des maladies contagieuses humaines à l'intérieur du pays.

Plusieurs nations, depuis quelques années, ont réuni en un Code sanitaire particulier, comprenant une sanction pénale suffisante, toutes les prescriptions de la législation applicables à cet objet. — (Il n'en est pas de même en France.)

Enfin, partout où l'information officielle de tous les cas d'affections contagieuses, la désinfection, l'isolement et, en cas de variole, la vaccination (mesures à peu près inconnues en France, sauf la dernière, et nullement généralisées) ont été surveillés, contrôlés et exécutés grâce à une administration sanitaire présentant les qualités depuis longtemps indiquées et rappelées plus haut, partout, disons-nous, où ces mesures ont été prises, la mortalité par les affections contagieuses n'a pas tardé à suivre une décroissance de plus en plus marquée et le taux de la vie moyenne s'y est élevé.

La recherche des moyens et des progrès qui ont amené ces résultats s'impose donc à tous ceux qui se préoccupent de la prospérité et de la vitalité de la France, tout spécialement aux administrateurs et aux membres du corps médical appelés à y exercer le principal rôle; aussi croyons-nous devoir reproduire de nouveau le vœu adopté déjà trois fois par l'Académie de médecine, deux fois par la Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle de Paris, par la Société de statistique, le Congrès des Sociétés protectrices de l'enfance, le Congrès international de Turin, etc., à savoir :

Qu'à l'exemple de la plupart des pays étrangers l'administration sanitaire civile soit confiée en France à une direction administrative autonome, compétente et responsable, aussi bien auprès du pouvoir central que dans les départements et les grandes villes.

M. le Docteur MOTET

Président de la Société médico-psychologique, à Paris.

DES MESURES A PRENDRE VIS-A-VIS DES ALIÉNÉS DITS CRIMINELS. NÉCESSITÉ DE CRÉER POUR EUX UN ASILE SPÉCIAL APPARTENANT A L'ÉTAT (1)

(RÉSUMÉ)

— *Séance du 17 août 1883* —

M. le Docteur Motet signale une lacune de la loi française : les aliénés, auteurs de faits qualifiés crimes ou délits, déclarés irresponsables en raison de leur état mental, ne sont l'objet d'aucune prescription spéciale. Ils vivent, dans les asiles, confondus avec les autres aliénés, sans être soumis, le plus souvent, à une surveillance plus sévère ; leur sortie, s'ils ont été transférés dans un asile éloigné du lieu de leur arrestation, peut être ordonnée sans que le médecin directeur ait été prévenu de leurs antécédents.

Cette pratique paraît mauvaise à M. le docteur Motet. La société n'est pas suffisamment défendue contre ces fous dangereux ; rappelant ce qui se fait depuis longtemps en Angleterre, où l'asile de Broadmoor reçoit exclusivement les aliénés dits criminels, M. Motet demande qu'un asile appartenant à l'État, administré par lui, soit créé en France, et que des quartiers spéciaux, semblables à celui de la maison centrale de Gaillon, soient annexés à quelques-unes des grandes maisons de détention. Ces quartiers seraient réservés aux détenus devenus aliénés pendant qu'ils subissent leur peine.

M. le docteur Motet termine ainsi sa communication :

« Il est nécessaire de pourvoir, par des mesures nouvelles, à la sécurité individuelle, à la sécurité sociale, à chaque instant menacées par les violences des aliénés impulsifs. C'est le devoir de la médecine publique de montrer le danger, de ne pas se laisser détourner de son but par des récriminations injustes et passionnées, de poursuivre son œuvre avec le calme qui convient aux grands efforts, aux idées généreuses ; c'est à elle qu'il appartient de prévoir et de prévenir ces douloureuses catastrophes qui, dans ces derniers temps, se sont trop fréquemment renouvelées. Rudes leçons, que les faits venaient d'eux-mêmes donner à ceux qui, toujours prêts à accuser, ne veulent voir en nous que des hommes de parti pris, et font bon marché de nos avis, de notre expérience ! »

(1) Le mémoire *in extenso* a paru dans les *Annales d'hygiène et de médecine légale*.

MM. le Docteur E. NEUMANN et Albert PABST

DES ACCIDENTS PRODUITS PAR LA BENZINE ET LA NITROBENZINE

— *Séance du 17 août 1888* —

BENZINE

La benzine s'extrait des huiles légères de houille par la distillation fractionnée.

Les accidents causés par la fabrication sont rares; cela tient à ce que, dans les diverses opérations que nécessite la fabrication de cette substance, les ouvriers ne sont jamais en contact avec les vapeurs de benzine à dose toxique, si ce n'est pendant le nettoyage de l'alambic; à ce moment l'ouvrier se trouve plongé dans une atmosphère de vapeurs dont l'inhalation peut être suivie de phénomènes graves; c'est après une opération de ce genre que se manifestèrent les accidents dont la relation est consignée dans l'observation de M. Guyot (1).

Il en est de même dans l'opération du dégraissage. Dans les teintureries, dit M. Perrin (2), on dégraisse les étoffes en les plongeant dans de grands baquets remplis de benzine pure; après quoi on les sèche en les étalant sur une essoreuse, à laquelle on imprime mécaniquement un mouvement rapide de rotation. C'est surtout dans cette dernière opération que la volatilisation de la benzine a lieu et que l'ouvrier est exposé à ces émanations qui ont pour résultat de produire une véritable ébriété. Outre cette action générale sur les centres nerveux, la benzine produit encore sur les mains, sur les bras un effet local qui a pour résultat de déterminer un léger tremblement de ces organes, avec sensation pénible de fourmillement et d'engourdissement.

Pour M. Perrin, ces phénomènes seraient produits par le contact prolongé de la benzine, qui, en se vaporisant, a pour conséquence immédiate d'enlever à la partie soumise à son contact prolongé une quantité relativement considérable de calorique normal; ils sont également dus à une action irritante locale. De plus, la benzine, en dissolvant, d'après M. Perrin, les enduits gras et sébacés de la peau, y développerait une sensation pénible de sécheresse et de véritable crispation (3).

(1) *Union médicale*, 1879.
(2) *Union médicale*, 1861.
(3) Nous ne pensons pas que la benzine agisse en dissolvant les enduits sébacés; car l'éther, qui les dissout également, et qui a, comme la benzine, une action réfrigérante, ne produit pas les mêmes effets.

A propos de ces accidents, auxquels seraient sujets les dégraisseurs, nous croyons devoir faire remarquer que, le plus souvent, c'est à tort que l'on a incriminé la benzine, ou du moins la benzine pure. Celle-ci est, en effet, d'un prix trop élevé pour être employée dans les teintureries, et d'ordinaire, dans ces établissements, on la remplace soit par les homologues supérieurs de la benzine bouillant au-dessus de 130°, soit par les pétroles légers, qui se vendent aussi sous le nom de benzine à détacher. C'est à ces produits qu'il faut rapporter, sinon en totalité, du moins en partie, la plupart des symptômes qui se manifestent habituellement chez les teinturiers.

Des troubles plus graves peuvent surgir chez les ouvriers occupés à la distillation.

On retrouve là, comme dans la forme légère, mais à un degré plus marqué, l'ivresse accompagnée d'un délire bruyant; l'individu devient d'une loquacité intarissable. On n'observe jamais le tremblement des lèvres ni des mains, ainsi que cela se voit dans le délire alcoolique. D'autres fois, la parole s'embarrasse, le malade bredouille; dans l'observation de Guyot (1), on a noté l'aphasie qui persiste pendant trois jours; on a également signalé des accès épileptiformes répétés, suivis parfois de coma, l'aphonie, des troubles mentaux (changement et bizarrerie de caractère, hallucinations) la perte des facultés génésiques, qui constitue quelquefois un des premiers symptômes de l'intoxication chronique. On voit aussi des parésies, des paralysies (chez le malade de M. Guyot il y eut de l'hémiplégie faciale), des troubles de la sensibilité (anesthésie, hyperesthésie).

Notons encore parmi les principaux faits saillants de l'intoxication par la benzine: l'anémie (Quinquaud), l'accélération du pouls, l'odeur de benzine qu'exhalent les malades; les dents et le bord libre des gencives peuvent présenter une coloration noirâtre; ce liséré est plus foncé que le liséré saturnin, dont il se différencie également par sa tendance à envahir toute l'étendue des dents. Les expériences faites sur les animaux concordent avec les faits cliniques et permettent de comparer l'action de la benzine à celle de l'éther, du chloroforme, et plus encore à celle de l'alcool. De même que dans l'empoisonnement alcoolique on voit se produire de l'excitation générale suivie de troubles musculaires, de troubles de la sensibilité, de perversion de l'intelligence (hallucinations, etc.); M. le Dr Gabalda (2), dans son travail, rapproche également l'empoisonnement par la benzine de l'alcoolisme, et il fait remarquer à l'appui que les ouvriers qui, la veille ou le jour même, ont fait des excès de boissons sont beaucoup plus rapidement et plus gravement influencés que les autres; chez eux l'action de l'alcool semble, pour ainsi dire, compléter celle de la benzine. Aussi est-ce à tort que les ouvriers teinturiers, qui connaissent très bien l'ébriété due

(1) Loc. cit.
(2) Thèse, 1879.

aux vapeurs de benzine, cherchent à prévenir ou à combattre cette ivresse par l'ingestion d'eau-de-vie. C'est là, dans l'espèce, un singulier moyen prophylactique, qui, loin d'atténuer les effets de la benzine, en favorise au contraire le développement et en accroît l'énergie en y ajoutant l'action similaire des préparations alcooliques.

L'ensemble des troubles fonctionnels habituellement observés semble indiquer que le poison exerce plus spécialement son influence toxique sur l'encéphale. Quant au mode d'élimination de la benzine, il semble résulter des travaux publiés sur ce sujet que le poison s'élimine presque totalement en nature par les poumons ; un dixième à peine se trouve dans les urines à l'état de phénol et d'autres produits (pyrocatéchine et hydroquinone, etc.).

NITROBENZINE

La nitrobenzine se prépare en attaquant la benzine par un mélange d'acide sulfurique et nitrique dans des vases en fonte munis d'un agitateur et fermés avec soin.

La nitrobenzine, comme l'aniline, peut être introduite dans les voies digestives ou inhalée sous forme de vapeurs.

Les effets du poison mettent toujours une certaine lenteur à se manifester et l'ingestion n'est suivie en général d'aucun trouble immédiat. Les accidents, même dans les formes aiguës, se montrent souvent une demi-heure, une heure et bien plus longtemps encore après l'ingestion.

La coloration livide bleuâtre des téguments et en particulier de la face et des extrémités, et l'odeur d'essence d'amandes amères dont sont imprégnés les malades constituent les traits les plus saillants de l'empoisonnement par la nitrobenzine.

Du côté du système nerveux on a noté les convulsions générales, les crampes, les contractions isolées de certains muscles (trismus, opisthotonos, etc.).

Chez les lapins et chez les chiens qui servirent à ses expériences sur la nitrobenzine, Ewald (1) a signalé la présence du sucre dans les urines ; mais il suffira, pour contester la valeur des faits expérimentaux relatés par cet auteur, de leur opposer les résultats tout à fait contraires obtenus par Von Mering (2). L'explication de ces expériences contradictoires semble se trouver dans le mémoire que Jaffe (3) a consacré à la transformation de l'orthonitrotoluène dans l'économie. D'après cet auteur, ce corps se retrouverait dans les urines à l'état d'acide nitrobenzoïque d'une part, et de l'autre, engagé dans une combinaison spéciale que Jaffe appelle acide uronitrotoluénique. Cette dernière substance réduit à chaud la liqueur de Fehling,

(1) *Centralblatt*, 1875.
(2) *Centralblatt*, 1875.
(3) *Zeit. f. physiol. Chem.*, II, 47.

le tartrate de bismuth et le nitrate d'argent ammoniacal; elle dévie énergiquement à gauche la lumière polarisée et se dédouble par l'action de l'acide sulfurique en donnant de l'alcool orthonitrobenzylique.

Ewald a sans doute fait ses essais avec la nitrobenzine renfermant du nitrotoluène, et l'on s'explique ainsi comment il put obtenir la réduction de la liqueur de Fehling, et croire à la présence du sucre.

Connaissant maintenant les principales manifestations consécutives à l'ingestion de la nitrobenzine, il nous reste à indiquer sommairement la marche des accidents.

Chez quelques malades, après des rémissions passagères, survient une exacerbation au milieu de laquelle arrive la mort. Chez beaucoup d'autres, l'aggravation des phénomènes est continue jusqu'au coma ou aux convulsions qui précèdent souvent, pendant de longues heures, la terminaison fatale: d'autres fois, au contraire, il y a une période de coma, suivie d'une atténuation progressive de tous les symptômes.

Sur 44 observations connues, il s'en trouve 14 à issue mortelle. La dose du toxique, ajoute Grandhomme, auquel nous empruntons ces détails, n'est malheureusement indiquée que cinq fois; elle oscille entre quelques gouttes et un verre à eau-de-vie. Il est impossible actuellement d'établir une relation entre l'importance de la dose et la gravité des symptômes, non plus qu'avec l'époque de leur apparition.

Quel est le mode d'action du poison? Tout en constatant l'absence de lésions caractéristiques, il convient toutefois de dire que, dans la plupart des nécropsies, on a noté la congestion veineuse générale et la fluidité du sang: d'une teinte sombre, noirâtre, le sang redevient immédiatement rouge clair au contact de l'air.

Chez les cobayes, Poincarré (1) a trouvé, dans tous les organes, des gouttes d'un liquide, qui, par son aspect, offre une identité absolue avec celles d'une émulsion de nitrobenzine dans un véhicule aqueux.

C'est dans le poumon et dans le foie que ces gouttes se montrent en plus grand nombre; viennent ensuite les reins, le cerveau et le tissu musculaire. Généralement situées dans l'intérieur des vaisseaux, elles sont parfois en dehors, dans le tissu même de l'organe. Ce dernier fait s'observe plus particulièrement dans le foie.

L'appareil digestif modifie-t-il la nitrobenzine avant de la livrer au torrent circulatoire? Il semble résulter des dernières recherches faites sur ce sujet, et en particulier des travaux de Filehne (2), que le poison agit directement sur l'organisme sans être préalablement transformé. Il se produit une altération des globules sanguins, qui sont déformés, granuleux et à contours irréguliers. L'oxygène du sang chez le chien peut subir une di-

(1) *Comptes rendus Acad. sciences*, 1879.
(2) Loc. cit.

minution notable (1 °/₀ au lieu de 17 °/₀). C'est sans doute à cette pauvreté d'oxygène que doit être rattachée la dyspnée signalée par un grand nombre d'auteurs. Les modifications du liquide sanguin ont été particulièrement étudiées, tant au moyen du microscope qu'à l'aide de l'analyse spectrale par Starkow (1), par Filehne (2) et plus récemment par Lewin (3). Cet auteur a montré que, sous l'influence de la nitrobenzine, la raie de l'hémoglobine, dans l'analyse spectrale du sang, se trouve remplacée par celle de l'hématine.

Le poison paraît également agir sur le système nerveux et en particulier sur les organes nerveux centraux. M. Jules Bergeron (4) est disposé à croire que la nitrobenzine agit sur l'encéphale.

D'après Gabalda (5), le poison porterait principalement son action sur la moelle. On en est réduit là-dessus aux hypothèses, et il est impossible, dans l'état actuel de la science, de formuler une opinion précise à cet égard.

L'action mécanique des gouttes libres trouvées dans le sang des animaux soumis à l'inhalation de la nitrobenzine, ainsi que le fait observer M. Poincarré (6), peut certainement avoir une part notable dans la production des accidents mortels; elle précipite la mort, et peut-être est-elle seule la cause des morts brusques et inattendues.

Les considérations générales que nous venons de présenter s'appliquent surtout à la forme aiguë de l'empoisonnement, à celle qui résulte de l'ingestion de la nitrobenzine, ainsi que cela arrive en cas de méprise accidentelle ou de suicide. Mais ce que l'hygiéniste doit avant tout chercher à connaître, ce sont les effets de la nitrobenzine lorsqu'elle pénètre par la voie pulmonaire. Il doit se préoccuper de savoir si les vapeurs que respirent les nombreux ouvriers employés dans les fabriques d'aniline portent un préjudice réel à leur santé.

Malgré l'innocuité relative de l'absorption pulmonaire, on ne saurait nier qu'il puisse se produire un certain nombre d'accidents chez les ouvriers exposés aux vapeurs de la nitrobenzine. On a signalé chez eux la céphalalgie, qui peut occuper soit la région sus-orbitaire, soit la région temporale, et qui persiste quelquefois très longtemps après la disparition des autres symptômes (7). De la somnolence, des vertiges, des étourdissements pouvant aller jusqu'à la perte de connaissance sont également des symptômes fréquemment relatés dans l'intoxication chronique. Un phénomène constant, et qui se montre souvent très rapidement, est la coloration bleuâtre de la

(1) *Journal médical de Belgique*, 1872.
(2) Loco cit.
(3) *Arc. f. path. Anat.*, 1879.
(4) *Journal médical de Belgique*, 1872.
(5) Loco cit.
(6) Loco cit.
(7) Gabalda, loco cit.

face et des extrémités. Cette teinte cyanosée, sur laquelle nous avons déjà insisté en parlant de la forme aiguë, n'est nullement due à un dépôt de matière colorante; elle résulte directement de l'empoisonnement, et sa cause réside sans doute dans l'altération du sang.

Certains ouvriers accusent de la lassitude, des crampes douloureuses, des fourmillements dans les extrémités et sous le cuir chevelu. Parfois, tout se borne à du malaise, de l'ardeur buccale, du picotement de la langue, de la cyanose et des vertiges. On n'observe, dans la plupart des cas, le coma que chez les ouvriers qui ont gardé trop longtemps des vêtements imprégnés de nitrobenzine liquide.

L'impuissance a été signalée par Fritz (1) chez les ouvriers qui travaillent dans la nitrobenzine.

Du côté des voies digestives, les phénomènes (nausées, vomissements, etc.) sont plus rares.

La plupart des accidents dont il vient d'être question disparaissent d'ordinaire très promptement; il suffit pour cela de faire prendre quelques jours de repos à l'ouvrier, et de le soustraire aux vapeurs auxquelles il était exposé; mais on ne doit pas oublier que les rechutes sont fréquentes lorsque l'ouvrier reprend son travail et qu'il se trouve de nouveau soumis aux vapeurs de la nitrobenzine.

Il importe donc au médecin de veiller à ce que les prescriptions d'hygiène soient rigoureusement observées. Nous ne pouvons, quant à présent, nous étendre sur ce sujet; nous ajouterons seulement, en terme de conclusion, que, dans les usines de Hoechst, auxquelles est consacrée la publication de M. Grandhomme, les fabricants paraissent avoir réalisé de grands progrès, tant au point de vue de l'installation que des mesures hygiéniques générales propres à améliorer le bien-être de leurs ouvriers.

(1) *Gaz. hebd.*, 1863.

M. le Docteur A. LAYET

Professeur d'hygiène à la Faculté de médecine de Bordeaux.

ÉTUDE SUR LE VANILLISME OU ACCIDENTS CAUSÉS PAR LA VANILLE (1)

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 17 août 1883* —

Après avoir indiqué en quelques lignes les qualités physiques de la composition chimique de la vanille dans tous les points capables d'éclairer la cause des accidents qu'elle provoque chez les personnes qui en font usage ou qui sont appelées à la manipuler pendant un certain temps, M. Layet étudie l'empoisonnement par les glaces et les crèmes à la vanille. Les symptômes observés dans ces cas d'empoisonnement (signalés pour la première fois par Orfila) rappellent singulièrement ceux d'une attaque de choléra; il n'est cependant survenu aucune terminaison funeste, le rétablissement a toujours eu lieu trois ou quatre jours après le début des accidents. A la suite d'expériences comparatives effectués sur des cobayes, M. Layet attribue non à la vanille, mais aux vanillons (nom sous lequel on connaît en France les qualités inférieures de vanille), la plupart des accidents cités par les différents auteurs. Après avoir ainsi résumé les connaissances actuelles relativement à l'influence de la vanille dans certaines préparations alimentaires, M. Layet étudie le vanillisme professionnel, c'est-à-dire l'action de la vanille sur la santé des ouvriers qui la manipulent. Cette manipulation comprend le *triage*, qui a pour but de séparer les vanilles *mitées* moisies des vanilles de bonne qualité; le *brossage*, qui débarrasse les vanilles de leurs mites et de leurs moisissures et le *réempaquetage* des gousses que l'on remet dans les boîtes. Presque tous les ouvriers employés à ces divers travaux accusent dès les premiers jours une démangeaison marquée surtout à la face et aux mains; il y a souvent une éruption papuleuse et quelquefois une sensation de prurit par tout le corps et généralement accompagnée d'une sorte d'exanthème par plaques; on observe encore de la blépharite chronique et du coryza. Ces accidents constituent la forme cutanée; mais il y a une forme nerveuse du vanillisme, avec céphalalgie, étourdissements, douleurs musculaires, irritations vésicales et même excitation génétique. M. Layet a recherché quel rôle jouaient, plus spécialement, dans la manifestation des symptômes cutanés, l'acare, les moisissures, le givre et le magma granuleux de la gousse de vanille. Il n'a pu arriver à une conclusion absolue. Relativement aux accidents nerveux, il pense que la vanille aurait peut-être une action excitante qui favoriserait le mouvement de dénutrition.

M. Arnozan de Bordeaux a examiné au microscope avec M. Layet la mite de la vanille: c'est un petit corpuscule blanc laiteux, un peu plus gros que l'acarus de la gale et qui paraît être un arachnide de l'ordre des acariens.

(1) Le mémoire *in extenso* a paru dans la *Revue d'hygiène*, sept. 1883 et dans la *Revue sanitaire de Bordeaux*.

DISCUSSION

M. Pabst fait observer que la gousse de la vanille contient une huile qui pourrait bien être la cause de ces accidents.

M. Vallin pense qu'on pourrait rapprocher les accidents signalés par l'influence de la vanille des accidents désignés sous le nom de gale des épiciers. Il a fait sans succès des expériences sur lui-même pour déterminer sur lui ces phénomènes.

M. Schmitt est d'avis que la maladie mentionnée par le professeur d'hygiène de l'école de Bordeaux ressemble à la maladie dite des roseaux.

M. Ch. GIRARD

Chef du Laboratoire municipal de la ville de Paris.

DU DÉPLATRAGE DES VINS A L'AIDE DU CARBONATE DE BARYTE

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— Séance du 17 août 1883 —

M. Ch. Girard donne quelques détails sur l'industrie du déplâtrage et notamment sur l'emploi du carbonate de baryum pour déplâtrer les vins et enlever l'acide sulfurique qu'ils renferment.

Le bicarbonate et le lactate de baryum qui se forment par la saturation des acides du vin sont très peu solubles. Cependant il en reste toujours assez, surtout lorsque les vins renferment un peu d'acide acétique, pour que l'on retrouve dans les cendres une quantité sensible de carbonate de baryte. On peut donc ainsi caractériser cette manœuvre frauduleuse.

M. Ch. GIRARD

Chef du Laboratoire municipal de la ville de Paris.

DE L'ALTÉRABILITÉ DE L'EAU DISTILLÉE

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— Séance du 18 août 1883 —

M. Ch. Girard signale l'altération rapide de l'eau distillée par suite de microbes qui s'y développent à la faveur du nitrate d'ammoniaque que l'eau dis-

tillée renferme presque toujours. Il insiste sur la nécessité de nettoyer parfaitement les vases destinés à conserver le liquide et sur la nécessité de le consommer rapidement. La présence du nitrate d'ammoniaque est peut-être une des causes de l'existence fréquente du plomb dans l'eau distillée.

DISCUSSION

M. Vallin est surpris d'entendre dire que l'eau distillée se charge plus rapidement et plus largement de matières organiques que l'eau simple. D'une part l'ébullition prolongée a dû détruire tous les germes primitivement contenus dans l'eau ordinaire; ensuite, MM. Pasteur, Bucholtz, etc., ont vu et montré que l'eau chargée d'une petite quantité de sel est un milieu de culture bien plus fertile que l'eau très pure. C'est ainsi que l'eau qui a passé à travers des filtres au charbon animal est bientôt beaucoup plus chargée de matières organiques qu'avant la filtration, parce que le phosphate de chaux contenu dans le charbon animal a favorisé la pullulation des protorganismes.

M. Vallin demande à quoi M. Girard attribue cette facile accumulation de matières organiques dans l'eau distillée.

MM. Pabst et Limousin ont constaté souvent le fait signalé par M. Ch. Girard.

M. le Docteur DALLY

Professeur à l'École d'anthropologie.

ÉTAT ACTUEL DE LA GYMNASTIQUE, EN FRANCE

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 18 août 1883* —

M. Dally rappelle quelle importance il convient d'attribuer aux exercices corporels dans l'éducation des enfants : on surmène leur cerveau, on ne favorise en rien le développement des fonctions animales. On croit avoir réalisé un grand progrès en munissant les écoles d'appareils gymnastiques et en octroyant une heure par semaine aux élèves pour s'en servir. Ailleurs, on donne aux enfants des fusils et on leur fait faire *l'exercice*. Ce n'est point ainsi qu'on assurera le développement corporel. Il faut de longues promenades en plein air, un exercice quotidien, prolongé pendant plusieurs heures, pendant lequel le cerveau se reposera; dans ces conditions, un enfant fera en deux heures le travail qui lui demande aujourd'hui cinq ou six heures d'efforts intellectuels.

DISCUSSION

M. Trélat ne partage pas entièrement l'opinion de M. Dally. Il admet d'abord qu'il y a des sujets auxquels la gymnastique est antipathique et qu'on doit tenir compte de cette répugnance. Il constate ensuite qu'il n'y a pas d'éducation militaire sans marche. Il y a conséquemment un grand nombre de mou-

vements résultant non seulement du maniement du fusil, mais encore du fonctionnement de la locomotion. M. Trélat attache en outre une grande importance aux mouvements exécutés par des hommes groupés ensemble. L'exercice militaire offre ainsi un avantage considérable dont il faut tenir compte.

M. Vallin a été frappé d'entendre M. Dally dire que la marche est la gymnastique par excellence. Sans doute, c'est un excellent exercice et c'est le meilleur moyen de reposer le cerveau. Mais pour transformer cette promenade en un exercice réellement gymnastique, il faut un temps très long; pour M. Dally, il ne faudrait pas moins de quatre heures et de seize à dix-huit kilomètres.

Dans l'état actuel des préjugés universitaires et pédagogiques, on ne peut espérer obtenir deux heures de promenade par jour dans nos écoles ou nos lycées. En attendant, ne doit-on pas s'efforcer d'introduire un autre procédé gymnastique? Avec une cour de récréation transformée en gymnase, munie d'appareils variés, les enfants peuvent faire en une heure, en s'amusant, autant d'exercice musculaire, autant d'échanges gazeux dans le poumon qu'en deux heures de promenade. Il faudrait donc empêcher les enfants de se promener languissamment pendant les récréations et les provoquer à courir, à jouer bruyamment, à faire de la gymnastique même un peu violente. Ce qui, d'ailleurs, n'empêche pas de multiplier les promenades à la campagne, de les rendre instructives, sans fatiguer le cerveau.

M. Rocaché voudrait que les promenades gymnastiques fussent utilisées et qu'elles pussent contribuer à l'enseignement de la topographie. M. Rocaché a essayé dans l'arrondissement où il est maire d'organiser un enseignement de ce genre et il a obtenu d'excellents résultats.

M. Pennetier désirerait que l'éducation fût faite à l'air libre le plus possible jusqu'à l'âge de quatorze ans.

M. Dally ajoute aux propositions qu'il a déjà émises dans sa communication que la base de l'application de la gymnastique doit être la connaissance de la dose de travail cérébral qui convient à chaque enfant.

M. Lunier pense que jusqu'à l'âge de treize à quatorze ans les exercices corporels et intellectuels doivent être partagés d'une manière égale. Ainsi six heures de travail intellectuel et six heures d'exercices corporels.

M. Rochard voudrait écarter toute contrainte dans l'application des exercices corporels. Le contentement et la gaieté contribuent à les rendre salutaires. Il réclame, par conséquent, une certaine liberté, afin que l'enfant soit amené pour ainsi dire à se livrer spontanément et avec plaisir aux exercices gymnastiques. Il partage, d'ailleurs, l'avis de M. Lunier quant à la répartition des exercices intellectuels et corporels.

M. Rocaché pense qu'on doit à cet égard s'inspirer des principes qu'a dictés la loi sur le travail des enfants dans les établissements industriels.

M. E. TRÉLAT

Directeur de l'École spéciale d'architecture.

LE WATER-CLOSET ANGLAIS

— *Séance du 18 août 1888*

Messieurs,

Je voudrais occuper la section d'un sujet qui a toutes les apparences d'un objet secondaire, mais qui, en fait, commande la salubrité des villes. Je veux parler de l'installation des cabinets d'aisances dans les maisons.

La ville de Paris se prépare à supprimer les fosses d'aisances et les vidanges. On peut déjà prévoir le temps où les déjections ne séjourneront plus dans les maisons parisiennes et où leurs transports ne s'effectueront plus sur les voies publiques. Elles seront spontanément et souterrainement entraînées hors de la ville avec les autres immondices liquides. Les champs voisins, baignés de ces matériaux fécondants, se couvriront des abondants et riches produits que la plaine de Gennevilliers nous montre depuis quinze ans, et le thalweg du bassin parisien ne recevra plus que de l'eau pure au lieu des noires eaux d'égout qui infectent la Seine aujourd'hui. Mais ces bienfaisantes dispositions, qui sont déjà réalisées dans beaucoup de capitales et de grandes villes, ne seront véritablement efficaces sur la salubrité parisienne que si l'on installe dans les maisons des appareils spéciaux, qui changeront totalement le misérable état de nos cabinets d'aisances.

La *Commission technique de l'assainissement de Paris* a adopté cette année une excellente résolution, due à l'initiative de notre collègue le D[r] Napias : *Les cabinets d'aisances banals, dits* communs, *seront interdits dans les maisons*. Chaque logement aura son cabinet d'aisances particulier et en gardera la responsabilité. Il faut certainement voir là une garantie de premier ordre pour la propreté des maisons. Mais cela ne suffira pas. Il faudra ordonner l'installation matérielle des cabinets d'aisances ; car les soins les plus attentifs et les plus réguliers resteraient inefficaces dans des locaux mal disposés, et jusque sous les dehors d'une propreté séduisante, laisseraient subsister de véritables dangers pour la santé dans la maison.

Les appareils qui reçoivent les déjections et qui les conduisent à l'égout doivent être disposés de façon :

1° A tout expédier promptement au dehors de l'appartement et de la maison ;

2° A opérer instantanément leur propre nettoyage chaque fois qu'ils ont servi ;

3° A fonctionner comme obturateurs parfaits, lorsqu'ils sont au repos ;

4° A diluer les matières solides qu'ils doivent éconduire.

Ce résultat quadruple n'a jamais été obtenu par l'appareil dont tout le monde use en France. Je veux parler de la *cuvette à capsule*. L'expulsion des matières et l'obturation de l'appareil y maintiennent un mécanisme deux fois vicieux : 1° vicieux parce qu'il retient les matières dans une poche fermée et souvent asséchée ; 2° vicieux parce qu'il est compliqué, ce qui veut dire incessamment menacé de désordre et d'arrêt ; 3° vicieux parce qu'il ouvre et ferme les voies aux déjections, ainsi que les voies à l'eau de nettoyage ; il remplit ainsi deux fonctions simultanées et diverses, ce qui est une condition beaucoup trop dangereuse pour une installation qui ne saurait jamais être assez garantie. Il est impossible de compter sur l'appareil français pour isoler, avec certitude, la maison de l'égout. Il n'y a que le *water-closet* qui puisse atteindre ce but. Il l'atteint, en effet, depuis longtemps chez nos voisins.

On sait en quoi consiste l'appareil anglais. C'est un double ploiement du tuyau de chute dans un plan vertical qui forme siphon au départ de la cuvette. Il est disposé de façon qu'au repos le pli *i* baigne dans l'eau et reste toujours au-dessous du niveau *ab* (fig. 112). Il fournit ainsi une obturation hydraulique permanente contre les retours de gaz *r*, par la chute. Quand l'appareil reçoit les déjections solides ou liquides, son fond s'emplit et va déborder dans ce tuyau de chute. Le nettoyage s'effectue par de l'eau projetée en abondance dans la cuvette *c* et traversant violemment le siphon. Il n'y a ici aucune discontinuité dans l'enveloppe du conduit expulseur et aucune place de prédilection pour les dépôts ; aucune soupape, palette ou cuiller pour donner prise à l'encrassement ; aucun mécanisme pour engager les fausses manœuvres et les détériorations. Non seulement l'appareil garantit la maison contre toute pollution causée par les excréments, mais il prépare ceux-ci à une facile circulation dans l'égout. Le water-closet anglais, qui est le résultat de plus de trente ans de tâtonnements, est devenu, par la justesse de ses proportions, un instrument de salubrité intérieure très précieux et très curieux. Pour le bien nommer, il faut dire qu'il est en même temps un *expulseur*, un *nettoyeur*, un *obturateur* et un *dilueur*.

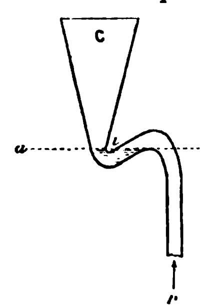


Fig. 112.

L'*expulsion* et le *nettoyage* s'opèrent par la projection de l'eau dans la

cuvette, aussitôt que les matières y ont été déposées. Le *volume* de l'eau consommée dans cette opération influe considérablement sur son succès. Aussi les Anglais sont-ils arrivés par expériences successives à dépenser réglementairement *dix* litres de liquide à la suite de chaque visite du water-closet. Mais la condition la plus importante à surveiller ici, c'est le mode de dépense de l'eau. L'eau doit être instantanément projetée dans sa totalité. C'est ainsi qu'elle fait *chasse* et que dix litres d'eau nettoient avec la perfection de l'éponge toute la surface intérieure des conduits. Il faut pourtant ajouter encore que ce précieux résultat n'est obtenu qu'à une condition longtemps cherchée en Angleterre : c'est l'*étroitesse* des tuyaux de chute, dont le diamètre est réduit à $0^{m},11$. Dans une aussi faible section, la masse liquide balaye tous les points de l'enveloppe conductrice et ne laisse s'y attacher aucune parcelle de matière, quelque adhérente qu'elle soit de sa nature.

L'*obturation* s'effectue dans le siphon, qui est une fermeture hydraulique bien supérieure à celles que nous établissons *autour* des capsules de nos appareils. On voit clairement la cause de cette supériorité dans l'étendue du lieu d'obturation, qui est très réduite dans l'appareil anglais, *i* (fig. 112), tandis qu'elle est très développée dans le contact circulaire *m*, *n*, *o*, *p* (fig. 113) de la capsule française.

Fig. 113.

Quant à la *dilution* des matières, le siphon étant un lieu de *tourmente* pour tout ce qui en franchit les replis, elle s'opère avec une grande énergie quand l'avalanche liquide vient à passer.

Les Anglais établissent aujourd'hui avec un soin remarquable leurs water-closets et les conduits qui les mettent en relation avec l'égout. Ils ne manquent jamais de doubler la garantie qu'ils demandent à l'obturation des appareils et de compléter la dilution des matières, en plaçant un *second* siphon sur l'émissaire des déjections au moment où celui-ci va pénétrer dans les conduites publiques. Mais cela implique toujours chez eux une précaution complémentaire. Jamais ils n'établissent deux siphons sur un même tuyau sans *mettre l'intervalle en communication avec l'atmosphère*. C'est une précaution que leur commande la juste horreur qu'ils ont pour les réceptacles des matières organiques et la crainte qu'ils entretiennent des gaz calfeutrés. Si l'on joint à ces règles l'attention toujours apportée de constituer toutes les conduites souterraines avec des matériaux *émaillés*, de ne jamais les composer que d'éléments *rectilignes* dont les raccords sont établis sous des *regards* ouverts à l'air libre, on aura l'idée complète de l'appareil usité en Angleterre pour purger la maison des résidus journaliers de la vie et des sévères précautions qui en caractérisent l'installation. Il n'y a pas de comparaison à faire entre nos misérables cuvettes à capsules, nos débits d'eau impuissants et désordonnés, nos

tuyaux de chute à sections démesurées, nos incertaines communications avec l'égout, et les appareils anglais, qui sont aussi simples dans leur combinaison que précis dans leurs proportions et sûrs dans leur service.

Je veux, messieurs, mettre une conclusion à la suite de ce petit exposé; c'est que : 1° la *transformation générale de nos cuvettes et de nos chutes d'aisances* est une conséquence forcée de la suppression des *fosses et de l'entraînement immédiat des matières hors la ville; 2° dans cette transformation, il faut utiliser la longue expérience et la solution parfaite adoptée par les Anglais, c'est-à-dire le* water-closet *avec ses proportions les plus récentes.*

M. le Docteur LUNIER

Membre de l'Académie de médecine, inspecteur général honoraire des Établissements de bienfaisance et des Asiles d'aliénés de France.

DE L'INFLUENCE DE LA MAUVAISE FABRICATION DU CIDRE SUR LA PRODUCTION DE L'ALCOOLISME

(RÉSUMÉ)

— *Séance du 18 août 1883* —

Messieurs,

Vous me trouverez peut-être bien téméraire de venir traiter devant des Normands une question qu'ils doivent certainement connaître beaucoup mieux qu'un Tourangeau doublé d'un Parisien. J'ai été cependant encouragé à le faire pour deux raisons : la première, c'est que si le cidre est la boisson habituelle des habitants de la Seine-Inférieure, on en fait une plus grande consommation encore dans plusieurs départements du Nord-Ouest; la seconde raison, c'est que je suis moi-même, dans un coin du département de Seine-et-Oise, un modeste producteur de cidre, que j'en suis un gros consommateur, et qu'à ce titre je pourrais presque réclamer le droit de cité dans la capitale de la Normandie.

Je ne viens pas ici, du reste, avec l'intention de rien apprendre aux Normands, je viens leur demander l'explication d'un fait d'observation indéniable; ce fait, le voici :

Vous savez tous, messieurs, ce qu'on entend par *alcoolisme;* mais ce que plusieurs d'entre vous peuvent ignorer, c'est que cette maladie est incontestablement nouvelle; qu'elle n'a été observée que dans les pays où l'on consomme, non pas des boissons alcooliques, mais des spiritueux et surtout des alcools d'industrie ; que dans ceux où le vin est resté la boisson habituelle, elle est à peu près inconnue et qu'elle n'y est apparue que le jour où l'on a commencé

à ajouter au vin naturel des alcools d'industrie ou à consommer des spiritueux en même temps que du vin.

En France, aujourd'hui encore, vous ne rencontrez l'alcoolisme que dans les départements qui ne consomment pas de vin, et exceptionnellement dans quelques départements vinicoles où domine la classe ouvrière : le Var, le Rhône, la Loire.

Mais dans une réunion comme la nôtre, messieurs, de simples affirmations ne suffisent pas, il faut des faits. Je viens vous en apporter.

Quand il s'agit de comparer des résultats obtenus non plus sur un point déterminé, mais dans un pays grand comme la France, l'observation personnelle ne suffit pas, lors même qu'elle est complétée par des pérégrinations périodiques comme celles que je fais depuis bientôt vingt ans. Il faut recourir à l'observation des autres, il faut se servir des données statistiques recueillies par eux. C'est ce que j'ai fait.

Mais encore, parmi ces données statistiques, il fallait faire un choix : quatre d'entre elles m'ont paru se prêter plus particulièrement aux comparaisons que j'avais à faire, ce sont :

1° La statistique des inculpés pour cause d'ivresse publique ;
2° Les morts accidentelles par suite d'excès de boisson ;
3° Les suicides par excès de boisson ;
4° Les cas de folie de cause alcoolique.

Après avoir dressé des tableaux et des cartogrammes à teintes dégradées, qui permettent de saisir d'un coup d'œil l'intensité, par groupes de départements, de ces quatre séries de données statistiques, je les ai mis en regard de deux autres cartogrammes, qui représentent, l'un la consommation du vin et l'autre la consommation de l'alcool.

Je fais passer ces six cartes sous vos yeux, et pour ne pas retenir trop longtemps votre attention, je résumerai en quelques mots les conclusions auxquelles m'a conduit l'examen comparatif que j'en ai fait.

1° Presque partout, en France, la consommation de l'alcool est en raison inverse de celle du vin.

2° Les cas d'ivresse poursuivis, c'est-à-dire à peu près exclusivement les cas d'ivresse tapageuse et brutale, sont de trois à quatre fois plus fréquents dans les départements qui consomment des boissons spiritueuses et principalement des alcools d'industrie, que dans ceux dont le vin est la boisson habituelle.

3° Les départements qui consomment le plus de spiritueux sont ceux dans lesquels on a relevé le plus grand nombre de morts accidentelles et de suicides déterminés par des excès de boissons et de folies de cause alcoolique.

Ces points établis, — car jusqu'ici je n'ai fait en quelque sorte que préparer le terrain, — j'arrive à la question sur laquelle je tiens plus particulièrement à appeler votre attention.

Parmi les départements qui ne récoltent pas de vin, les uns, depuis longtemps déjà, ont adopté comme boisson habituelle le cidre. D'autres consomment de la bière. Le cidre, de même que le vin, provient de la fermentation d'un produit naturel du sol, la pomme et la poire. La bière est bien due également à la fermentation d'un produit naturel du sol, mais il y entre un autre ingrédient, le houblon, qui lui donne une saveur toute spéciale en même temps qu'il contribue à sa conservation.

Je mets sous vos yeux un cartogramme à teintes dégradées, mais à deux

couleurs, qui représentent : la couleur rouge, la consommation du cidre, la couleur bleue, celle de la bière.

Or, si nous comparons cette carte avec celle de la consommation de l'alcool, que voyons-nous ?

Les départements qui consomment le plus de bière, groupés sur la frontière belge, sont le Nord, les Ardennes et le Pas-de-Calais ; on y fabrique de grandes quantités d'alcools d'industrie, de betteraves particulièrement, et cependant on y consomme moins de spiritueux que dans la Seine-Inférieure, la Somme, la Mayenne, le Calvados et l'Eure.

Les départements qui consomment le plus de cidre, au contraire : l'Ille-et-Vilaine, le Calvados, la Manche, l'Orne, les Côtes-du-Nord, la Seine-Inférieure, sont en même temps de grands consommateurs de spiritueux.

D'où provient cette différence, dans la consommation de l'alcool, entre les départements dont la bière est la boisson courante et ceux où l'on boit surtout du cidre ? C'est l'explication de ce fait que je viens chercher dans la capitale de la Normandie.

Voici celle qui m'a été donnée par la plupart de ceux auxquels je me suis adressé.

Les cidres de consommation courante livrés par le commerce ou fabriqués par les producteurs ne sont plus aujourd'hui ni aussi corsés, ni d'aussi facile digestion qu'autrefois ; il en résulte que pour les *faire passer* — c'est l'expression dont on se sert — le consommateur y ajoute de l'eau-de-vie, soit pendant, soit après. Or, vous savez, messieurs, qu'il n'est pas de plus sûr moyen de déterminer l'ivresse brutale et tapageuse.

Ce qui viendrait à l'appui de cette explication, c'est que dans les années de grande production de cidre, on boit encore plus d'alcool que dans les années de disette relative.

Il me semble, néanmoins, qu'on pourrait expliquer d'une autre façon la consommation relativement élevée de l'alcool dans les pays dont le cidre est la boisson habituelle.

La production du cidre, en effet, est subordonnée beaucoup plus que le vin aux influences atmosphériques ; si elle est en moyenne de 10 à 11 millions d'hectolitres par an, on observe des écarts considérables, qui vont de 2 à 18 millions d'hectolitres. Ces fluctuations dans la production du cidre ne seraient-elles pas, sinon la cause unique, au moins la cause principale de l'introduction de la consommation de l'alcool dans les départements producteurs de cidre ? Ne serait-ce pas dans les années de disette que l'alcool aurait d'abord fait son entrée en tapinois pour prendre lentement sa place au foyer ? Je livre cette explication pour ce qu'elle vaut à la sagacité de mes collègues de la Normandie.

Ce qui est indiscutable, c'est que dans les départements où la bière constitue la boisson courante, l'alcoolisme fait moins de ravages que dans ceux qui consomment du cidre ; or, la production et par suite la consommation de la bière ne subissent pas les fluctuations considérables que j'ai signalées pour le cidre.

Je dois faire observer cependant, et c'est par là que je termine, que depuis que, dans nos départements du Nord-Est, on a commencé à livrer au public des bières fades et indigestes, la consommation de l'alcool y a sensiblement augmenté.

DISCUSSION

M. Leudet explique à ce sujet que dans les localités où la récolte de pommes est abondante, comme on ne peut exporter le cidre, on en extrait un alcool d'un très mauvais goût et probablement toxique, dont on fait une grande consommation.

M. Laurent est d'avis que la consommation de l'alcool est sollicitée par l'insuffisance de certains principes indispensables dans la boisson dont on fait usage quand on boit exclusivement du cidre. La manière dont on fabrique le cidre donne lieu à un liquide dépourvu d'astringents ou de tanin, et il importerait d'imiter le procédé employé dans la fabrication du vin, laisser le jus assez longtemps en contact avec les parties où il y a du tanin.

M. Lunier. — L'explication de mon honorable collègue et ami M. Leudet ne pourrait s'appliquer dans tous les cas qu'aux départements qui fabriquent de l'eau-de-vie de cidre et il n'y en a plus guère aujourd'hui que deux, le Calvados et l'Orne.

M. le Docteur VALLIN

Professeur d'hygiène au Val-de-Grâce.

LA SURVEILLANCE SANITAIRE ET PÉRIODIQUE DES MAISONS (1)

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 18 août 1883* —

Après avoir montré avec quelle insouciance on s'installe chez nous, à Paris surtout, dans une maison nouvelle sans se préoccuper jamais de savoir si les gaz de l'égout ne refluent pas à l'intérieur, si la fosse de vidange est imperméable, si les tuyaux de chute sont bien installés, si les eaux ménagères ne viennent pas souiller l'eau de fontaine ou de puits destinées aux boissons, M. Vallin décrit le fonctionnement de l'association pour la surveillance sanitaire des maisons en Angleterre. Cette association, malheureusement limitée aux personnes aisées et riches, a rendu déjà et rend encore de grands services aux Londonniens. M. Vallin pense, avec juste raison, que tout propriétaire devrait pouvoir soumettre à chaque locataire ou acheteur un *état de lieux sanitaire*, faisant connaître la disposition complète et rigoureuse de la canalisation. Ce plan indiquerait aussi la disposition des cheminées, de leurs conduits et de leurs prises d'air; la profondeur et le mode de construction des puits, fontaines ou citernes; il donnerait enfin des renseignements sur la provenance supposée de la source ou de la nappe d'eau captée, sur la canalisation destinée à l'eau des boissons dans ses rapports avec le voisinage des eaux ménagères, des

(1) Le mémoire *in extenso* a paru dans la *Revue d'hygiène*, août 1883.

fosses à purin, des dépôts antérieurs d'immondices. En Angleterre, il s'est fondé, depuis quelques années, sur l'initiative de M. Fleeming Jenkin, d'Edinburgh, un certain nombre de sociétés, ayant pour but de renseigner les abonnés, au moyen de visites périodiques, faites par des hygiénistes, sur le bon entretien de toutes les parties de leur habitation en ce qui concerne la salubrité. Ces visites sont confiées à des ingénieurs spéciaux et très compétents qui ont adopté un ingénieux artifice de recherches. Ils sont accompagnés d'un agent subalterne qui, muni d'une fiole contenant une ou deux onces d'essence de menthe poivrée, monte sur le toit et verse le contenu de sa fiole dans la partie supérieure du tuyau principal recevant les immondices de la maison; il bouche l'orifice de ce tuyau avec un tampon après avoir versé de l'eau chaude pour activer la volatilisation de l'huile essentielle. L'ingénieur parcourt ensuite toutes les parties de la maison, les sous-sols, les courettes, les cabinets d'aisances et cherche à reconnaître l'odeur caractéristique de la menthe. M. Vallin ajoute qu'il suffit de quelques minutes pour révéler la *fuite* d'un tuyau ou d'une conduite. Il appelle encore l'attention sur la nécessité d'inspecter les réservoirs, — trop souvent en plomb, — destinés à l'eau alimentaire. M. Vallin propose enfin, non de rendre obligatoires en France, comme on voudrait le faire en Angleterre, des inspections sanitaires des maisons, mais d'encourager l'initiative privée et de travailler à transformer nos mœurs.

DISCUSSION

M. Napias rappelle qu'en Amérique, pour déceler les fissures dans les canalisations, on y verse parfois de l'infusion ou de la teinture de valériane; des chats lâchés dans la maison signalent les points par lesquels s'échappe l'odeur qui a le don de les exciter au plus haut point.

M. LIMOUSIN

Pharmacien à Paris.

EMPLOI DE L'OXYGÈNE DANS LES CAS D'ASPHYXIE

— *Séance du 20 août 1883* —

Les inhalations ou plutôt les insufflations de gaz oxygène ont été souvent signalées comme un des moyens les plus rationnels pour combattre l'asphyxie; mais, il faut bien l'avouer, les cas où l'on y a eu recours sont assez rares.

Convaincu que les moyens rapides et économiques qui permettent leur emploi ne sont pas suffisamment connus et utilisés, M. Limousin croit,

dans un but d'intérêt général, devoir appeler l'attention de la section d'hygiène sur ce sujet.

M. Limousin décrit alors les différents appareils employés depuis la découverte de l'oxygène (1774-75), appareils dus, successivement, à Chaussier, à James Watt, à Goodwyn, d'Edimbourg; à Van Marum, de Harlem, etc.

Il explique que la complication du mécanisme de tous ces instruments, avant la vulgarisation du caoutchouc, ainsi que la difficulté, à l'époque où l'on a cherché à les utiliser, d'obtenir un gaz pur à un prix abordable, ont amené les médecins à négliger et même à abandonner l'oxygène comme agent curatif des asphyxiés.

Passant à l'époque actuelle, M. Limousin rappelle les observations déjà connues et publiées par les docteurs Trousseau, Demarquay, Constantin Paul, Linas, Topinard, Hervé de Lavaur, Créquy, Lancereaux, Surking, de Londres, etc.

Enfin, il cite l'observation suivante, qui lui est personnelle, et qui démontre l'utilité qu'il y aurait pour tous les postes de secours et pour toutes les casernes de sapeurs-pompiers d'être munis des appareils nécessaires à l'emploi de l'oxygène pour combattre les accidents asphyxiques.

Observations. — Le 24 mai 1871, à la fin de la terrible insurrection dont Paris venait d'être le théâtre, au moment où le ministère des finances brûlait, incendié par les fédérés qui se retiraient devant l'armée régulière, les pompiers de la caserne de la rue Blanche furent envoyés pour arrêter les progrès du feu, qui, après s'être un instant ralenti, avait repris avec une intensité formidable. Un certain nombre de ces hommes, entourés par les flammes, la fumée et les vapeurs de pétrole qui s'échappaient des fenêtres de l'édifice, furent brûlés ou asphyxiés, et on dut les transporter à la caserne.

Dans ces circonstances, au milieu de la confusion et de la terreur qui régnaient dans tout Paris, aucun service régulier ne fonctionnant plus à la caserne, on vint me prier d'aller donner des soins aux malheureux qu'on y avait ramenés.

Le plus sérieusement éprouvé était le caporal Renaud, jeune homme de vingt-sept à trente ans; il était tombé asphyxié dans une des cours du ministère; on l'avait ramené inanimé sur un brancard, où il était étendu dans la cour de la caserne au moment où j'y arrivai. Les membres étaient glacés, le visage et les mains cyanosés, le pouls imperceptible, l'insensibilité complète et les mouvements respiratoires ne se produisaient qu'avec faiblesse et à des intervalles très éloignés. Dans cette circonstance, je m'empressai de recourir à l'oxygène. Je lui en fis respirer quarante litres, en facilitant au début l'entrée et la sortie du gaz par l'abaissement et le soulèvement alternatifs des côtes. En même temps, on lui appliquait sur les membres inférieurs des sinapismes en feuilles, et on provoquait le rétablissement régulier de la circulation, en fouettant vigoureusement les mains et la région épigastrique avec un linge imbibé de vinaigre.

Au bout de quinze à vingt minutes, quand il eut consommé la première vessie de gaz oxygène, il commença à sortir de l'état d'affaissement et d'insen-

sibilité où il était plongé; le pouls devint perceptible, et on constata une légère coloration à la peau. Une demi-heure après, il put articuler quelques paroles, et la sensibilité était revenue dans presque toutes les parties du corps. On poursuivit ce même traitement en laissant le malade au grand air dans la cour pendant une heure et demie, puis on le transporta à l'ambulance du collège Chaptal, où le docteur Masson d'Ardres, qui était aussi venu donner ses soins à la caserne, lui fit continuer les inspirations d'oxygène.

Pendant la fin de la journee et durant toute la nuit, il demeura en proie à une faiblesse extrême, et dans un état de somnolence qu'on avait beaucoup de peine à combattre.

Néanmoins, le lendemain, on constata une amélioration notable, et la convalescence marcha assez rapidement pour qu'il pût reprendre son service quelques jours après l'accident.

Il consomma, pendant le cours de son traitement, environ trois cents litres d'oxygène.

A la fin de l'année 1869, M. Auguste Voisin, à cette époque médecin de la préfecture de police, avait installé près du canal, au poste de secours de la porte de l'Ourcq, des appareils à oxygène pour combattre l'asphyxie chez les noyés. — Une seule fois cette précaution put être utile, car les événements qui survinrent en 1870 obligèrent à supprimer ces appareils. Depuis cette époque ils n'ont pas été replacés et pas un des postes de secours de Paris n'en est muni.

Dans un assez grand nombre d'exploitations minières en Russie et aussi dans le nord de la France, les ingénieurs ont prescrit l'emploi de l'oxygène pour combattre les accidents qui surviennent si fréquemment pendant le travail des ouvriers dans les galeries souterraines.

Plusieurs administrations minières ont ajouté l'appareil que je mets sous vos yeux à la boîte de secours rendue obligatoire par les règlements: mais, je le répète, par suite d'une insousiance et d'une incurie qui ne s'expliquent guère, aucun poste de secours, aucune caserne de sapeurs-pompiers, où ils pourraient rendre de si fréquents services, n'en ont été pourvus par l'administration municipale.

Permettez-moi d'espérer qu'en attirant l'attention de notre section d'hygiène et de médecine publique sur ce moyen trop peu connu, ou plutôt trop peu utilisé, il se vulgarisera, et que, grâce à votre patronage autorisé, il pourra contribuer à sauver la vie à bien des malheureux, qui succombent souvent faute de secours immédiats, que certaines administrations ne se préoccupent pas assez de mettre à la disposition des médecins.

M. Limousin montre ensuite l'appareil qui permet d'obtenir rapidement, en quinze minutes environ, trente à quarante litres d'oxygène dans un réservoir en caoutchouc.

Cet appareil, qui n'est en somme que celui qui sert à la production et à l'inhalation habituelles de l'oxygène, comporte néanmoins une légère

modification qui permet de l'utiliser pour les insufflations dans les cas d'asphyxie. Il suffit simplement de remplacer le flacon laveur, dans lequel, d'ordinaire, le malade fait ses aspirations, par une sonde à double courant qui permet au gaz de pénétrer dans les voies aériennes; l'un des conduits amène le gaz, l'autre sert à l'échappement de l'excès.

Ce système, employé concurremment avec les autres moyens classiques (révulsifs, frictions, etc.), a l'avantage de supprimer la pratique, si souvent répugnante, de l'insufflation bouche à bouche.

Tout l'appareil, cornue en acier, lampe, laveurs, ballons, doses toutes préparées, etc., est renfermé dans une boîte très portative et ne mesurant pas plus de 40 centimètres de hauteur sur 30 environ de largeur.

M. le Docteur BONNAFONT

Ancien médecin principal de l'armée.

ROLE DES RACINES DANS LES PROPRIÉTÉS ASSAINISSANTES DE L'EUCALYPTUS

(RÉSUMÉ)

— Séance du 20 août 1883 —

Au cours de la dernière séance du Congrès international d'hygiène de Turin, M. le prince Troubetskoï lut un travail intéressant sur la culture de l'eucalyptus, qu'il a, le premier, expérimentée en grand dans sa superbe villa du lac Majeur. Comme il insistait surtout sur les propriétés assainissantes de cet arbre étonnant, en les attribuant exclusivement aux feuilles, avec la généralité des observateurs, je demandai la parole pour revendiquer la plus grande part de ces précieuses propriétés en faveur des racines.

A ces mots quelques membres protestèrent et un grand nombre d'autres approuvèrent. Mais la séance fut levée et aucune suite ne put être donnée à cette discussion.

On sait que l'Afrique a fait le plus excellent accueil à l'eucalyptus, qui y a été importé par l'illustre Auguste Ramel, puis si intelligemment cultivé par M. Trasteur.

M. Cosson, le savant botaniste et membre de l'Institut, nous a raconté, à une séance de géographie en 1875, qu'un gommier bleu de sept ans seulement, planté dans des conditions favorables, peut atteindre vingt mètres de hauteur et dépasser un mètre de tour.

D'après M. Hardy, la hauteur moyenne de l'eucalyptus centenaire serait d'environ soixante-dix mètres. J'en ai observé un à l'orphelinat de Rome qui avait été planté il y avait seulement douze ans par la supérieure, dont le tronc

mesurait, à un mètre de hauteur du sol, deux mètres cinquante de circonférence, soit quatre-vingts centimètres de diamètre.

Voici comment je comprends le double rôle des racines dans les propriétés assainissantes de cet arbre :

1° D'une part, elles agissent en absorbant et en s'appropriant l'eau et l'humidité du sol ;

2° De l'autre, et ce second rôle est bien plus important, en soulevant le sol et en provoquant ainsi à sa surface des ondulations qui permettent ainsi aux eaux pluviales de s'écouler plus facilement, de diminuer et de faire disparaître les flaques d'eau où s'élaborent les effluves zymotifères; et, du reste, l'eucalyptus rentre dans les conditions de tous les arbres qui jouissent, eux aussi, des mêmes propriétés assainissantes. Seulement les résultats sont plus rapidement obtenus, à cause de sa croissance plus rapide, par l'eucalyptus.

Les racines de l'eucalyptus étant essentiellement traçantes, percent, pénètrent et par conséquent soulèvent le sol de la manière la plus favorable pour en provoquer l'assainissement. Mais comme la rapidité de cette croissance le rend très avide des éléments nutritifs que les racines seules doivent lui fournir, il en résulte parfois que les plantations trop nombreuses et trop rapprochées dépassent le but qu'on s'était proposé. L'humidité du sol en est tellement accaparée par le réseau ces suçoirs affamés, qu'elle fait parfois défaut à la culture et surtout aux besoins domestiques. Un pareil résultat s'est présenté dans quelques villages de l'Algérie : on voit donc que l'excès nuit en toutes choses et que l'eucalyptus, qui compte à son avoir tant de bonnes et d'utiles qualités, ne peut se soutraire à cette maxime : « Faut de l'eucalyptus, mais pas trop n'en faut. »

Comme arbre d'ornement, les qualités de l'eucalyptus m'ont paru exagérées. Son aspect, d'un vert bleuâtre, est triste; ses feuilles, lancéolées et pendantes, ont l'air de verser des larmes; le tronc est droit, mais il semble avoir subi un mouvement de torsion; l'écorce est lisse et d'un poli luisant, tant qu'elle est jeune, mais dès qu'elle arrive à la période de la mue, elle se fendille, prend une couleur terne; elle se détache de l'arbre sous la forme de lambeaux tortillés, pendants comme des loques, et d'un aspect qui n'égaye pas le touriste.

Sous le rapport de l'ornementation, l'eucalyptus ne saurait soutenir la comparaison avec le platane au feuillage frais et d'un vert éclatant, ni même avec l'orme ou le frêne, etc.

M. Alfred DURAND-CLAYE

Ingénieur en chef des ponts et chaussées, professeur aux Écoles nationales des beaux-arts et des ponts et chaussées.

LE NOUVEAU PROGRAMME D'ASSAINISSEMENT DE PARIS

— Séance du 20 août 1883 —

Je ne viens pas aujourd'hui discuter devant vous la question générale du meilleur mode d'évacuation des vidanges et des eaux d'égout d'une ville. La plupart des collègues ici présents connaissent mes convictions bien arrêtées à ce sujet; je les ai eus pour partisans ou pour adversaires dans les joutes nombreuses que nous avons livrées ensemble sur le sujet dans divers Congrès et Sociétés. — Aussi bien, le temps de la lutte semble un peu passé, au moins à Paris. Je viens, en effet, vous rendre simplement compte des décisions importantes prises par une Commission dont j'ai eu l'honneur d'être le secrétaire général.

Cette Commission a été nommée par un arrêté, en date du 25 octobre 1882, de M. le préfet de la Seine à l'effet :

« 1° De rechercher, au moyen des expériences faites et des documents et renseignements qui lui seront fournis, le meilleur procédé à employer pour substituer au système actuel de vidange le mode d'évacuation des matières fécales le plus conforme aux lois de l'hygiène;

« 2° D'indiquer les modifications à apporter, au point de vue de la salubrité, dans les procédés employés pour la construction et le curage des égouts, pour l'écoulement des eaux ménagères et pour l'enlèvement des détritus de toute nature, déversés sur la voie publique. »

Cette Commission, formée d'inspecteurs généraux des ponts et chaussées, d'ingénieurs civils, d'hygiénistes, d'architectes, de membres de la commission des logements insalubres et d'ingénieurs en chef des ponts et chaussées et des mines, a terminé la première et la plus importante partie de ses travaux. A la suite de 64 séances, dont 57 de sous-commissions et 7 de commissions plénières, elle a arrêté les principes généraux dont elle recommande l'application à l'administration municipale.

Les résolutions votées s'appliquent aux diverses questions que soulève l'évacuation des immondices et des eaux ménagères depuis la maison jusqu'aux champs d'épuration.

Il n'est personne qui ne sache l'urgence et l'opportunité du vaste problème soumis aux délibérations de la Commission. La ville de Paris, dotée

d'un magnifique réseau d'égouts et d'une large canalisation d'eau alimentaire, ne compte pas actuellement parmi les villes où la salubrité semble la plus satisfaisante. Les cas de fièvre typhoïde et de diphthérie y sont, relativement au nombre des habitants, plus fréquents que dans d'autres grandes villes d'Europe. D'autre part, seule parmi les capitales, Paris a conservé, comme mode général de réception des immondices de ses habitants, la fosse fixe et, comme mode de traitement de ces matières, les voiries, dépotoirs et usines à sulfate d'ammoniaque. En même temps, la tenue des cabinets d'aisances laisse le plus souvent à désirer, spécialement dans les maisons d'ouvriers. Il y avait donc à se demander s'il n'était pas possible d'améliorer la situation actuelle et de profiter plus largement des puissants organes d'assainissement que la science de Belgrand a créés dans la capitale.

Le problème du mode d'évacuation des vidanges se rattachait à la question d'assainissement de la Seine, question dont la ville de Paris poursuit résolument la solution depuis plusieurs années. La grande expérience de Gennevilliers, faite aujourd'hui sur plus de 550 hectares, était de nature à bien fixer les idées sur les procédés à adopter pour l'assainissement définitif du fleuve. A la suite d'enquêtes prolongées, à la suite des travaux remarquables de MM. Bouley, Schlœsing, Marié-Davy, etc., toutes les commissions consultées et le gouvernement lui-même, par l'organe du conseil général des ponts et chaussées (dépêche ministérielle du 28 février 1881), avaient adopté l'irrigation sur terrain perméable comme le seul procédé pratique d'épuration des eaux d'égout. Mais des réserves avaient été faites sur l'addition possible des matières de vidange aux égouts; ces réserves se retrouvaient et dans la décision ministérielle précitée, qui ajournait toute décision sur la transformation du système des vidanges, et dans les conclusions d'une commission, dite des « Odeurs de Paris », nommée le 28 décembre 1880 par M. le ministre de l'agriculture et du commerce. Cette commission admettait, dans les termes les plus explicites, l'épuration par le sol comme seule solution pratique de l'assainissement de la Seine ; elle signalait comme particulièrement favorables à cette destination les terrains domaniaux d'Achères, indiqués déjà aux ingénieurs de la Ville par la commission ministérielle d'assainissement de la Seine en 1874 et adoptés par les délibérations du conseil général des ponts et chaussées et du conseil municipal de Paris. Mais cette même commission posait la condition que les matières de vidange ne seraient pas mélangées aux eaux d'égout et proposait de porter ces matières par une canalisation métallique étanche hors de Paris, pour les traiter ensuite à chaud dans les usines.

Toutes ces réserves retardaient les approbations nécessaires pour arriver à la purification complète du fleuve.

Il convenait donc, tant pour la salubrité intérieure que pour l'assainissement extérieur de Paris, d'aborder franchement le problème de l'évacuation des immondices. Il convenait de vérifier, par l'avis des hommes les plus compétents et par une discussion libre et approfondie, si la délibération prise le 23 juin 1880 par le conseil municipal de Paris au sujet de la suppression des fosses, de l'envoi des matières aux égouts et de la purification des eaux d'égout par le sol pouvait et devait passer à bref délai dans le domaine de la pratique.

La Commission a tranché tout d'abord par un vote formel (séance générale du 23 décembre 1880) la question de l'épuration par le sol des eaux d'égout, même additionnées de matières de vidange. Elle a déclaré (art. 32 des conclusions) que « les eaux d'égout de la ville de Paris, prises dans leur état actuel, c'est-à-dire contenant une forte proportion de matières excrémentitielles, peuvent être soumises au procédé d'épuration par le sol sans danger pour la santé publique. »

Ce vote a eu lieu à la suite d'un savant rapport de M. le docteur Proust, corroboré de l'avis, fortement motivé, de MM. Bouley (de l'Institut) et Fauvel, inspecteur général des services sanitaires. La sous-commission compétente avait discuté à fond la question et entendu tous les intéressés. — Les faits acquis à l'étranger dans les nombreuses fermes à eau d'égout, toujours chargées de matières fécales, la pratique séculaire de l'emplo des fumiers organiques en agriculture et notamment des matières vertes dans le nord et le midi de la France, les résultats constatés à Gennevilliers avec des eaux d'égout qui renferment, dès aujourd'hui, un cinquième des matières excrémentitielles d'après les évaluations les plus modérées, et peut-être la moitié ou les deux tiers de ces matières fournies par les tinettes, les urinoirs publics, les plombs des maisons d'ouvriers, les casernes, etc., et enfin les progrès les plus récents de la science qui montrent dans l'aération et la dilution de puissants procédés d'atténuation des virus, ont été invoqués par les éminents hygiénistes qui ont pris part à la discussion et ont amené la conviction de l'immense majorité des membres de la Commission. Comme corollaire, la Commission a émis le vœu que des mesures analogues à celles que réalise la ville de Paris, soient prises dans tout le cours des rivières qui traversent les départements de la Seine et de Seine-et-Oise, et elle a adopté les bases d'un avant-projet, destiné à réaliser l'épuration des eaux impures du département et de quelques quartiers de Paris, en amont de la capitale (art. 33 et 34 des conclusions).

Cette décision préliminaire, sans préjuger le mode d'évacuation des vidanges à l'intérieur de la ville, déblayait néanmoins le terrain en offrant, à la sortie de Paris, un procédé assuré pour la réception et le traitement des matières mélangées aux eaux d'égout, soit dans les diverses branches du réseau, soit à l'extrémité des collecteurs, au débouché du réseau spécial.

si ce réseau était adopté. On échappait ainsi à l'obligation de la solution unique des usines, dont le fonctionnement pratique laisse tant à désirer et qui ont soulevé dans la banlieue et même dans l'intérieur de Paris de si vives et de si justes réclamations. Du même coup, les appréhensions qu'avaient pu inspirer les eaux d'égout de Paris, additionnées de matières de vidanges, pour leur application en irrigations, disparaissaient et la Commission proclamait, une fois de plus, la puissance et l'efficacité de l'épuration par le sol.

Les diverses sous-commissions poursuivirent dès lors, en toute liberté, leurs études sur les questions complexes que soulevait l'assainissement intérieur de la ville. — De nombreuses visites furent faites dans le réseau des égouts de Paris, spécialement dans les parties signalées comme défectueuses; les galeries de l'hôtel des Invalides, où l'écoulement total des matières à l'égout se pratique depuis de longues années, furent l'objet d'un examen attentif. Des voyages d'étude furent entrepris à Bruxelles, Amsterdam et Londres, par des délégations nombreuses qui reçurent, dans ces trois villes, l'accueil le plus sympathique des municipalités et de leurs ingénieurs. Les résultats de travaux des sous-commissions, formulés en résolutions, furent l'objet de discussions approfondies en séance plénière et aboutirent à trente-quatre articles que nous allons résumer brièvement.

Partant du cabinet d'aisances, la Commission, éclairée par la visite des maisons ouvrières de Londres, et ne connaissant que trop l'infection de nos lieux communs, pose le principe salutaire du cabinet spécial à chaque logement (art. 1er) et exige l'emploi de l'eau à la dose minima de dix litres par tête et par jour (art. 2). Cette eau doit être versée sous forme de chasse, de manière à entraîner toutes les matières. Un siphon hydraulique, moyen simple d'interception entre la cuvette et le tuyau de chute, est exigé au-dessous de chaque siège (art. 3). C'est la pratique constante des maisons anglaises et belges. — Les eaux ménagères et pluviales doivent passer par un siphon analogue (art. 4 et 5).

Le logement assaini, la Commission examine les conditions auxquelles doivent satisfaire les tuyaux de chute qui conduisent les matières jusqu'au récipient commun, fosse ou égout. Trop souvent ces tuyaux sont peu ou point lavés; leur diamètre est exagéré; ils ne communiquent pas avec l'atmosphère et renferment une masse d'air infect, qui rentre dans les appartements par les sièges des cabinets, les pierres d'évier, les plombs, etc. La Commission prescrit la prolongation du tuyau de chute au-dessus du toit, pour assurer le libre et facile renouvellement de l'air (art. 6); elle émet le vœu que des réservoirs automatiques et intermittents, placés aux derniers étages, assurent de temps en temps des chasses dans toute l'étendue du tuyau de chute (art. 7). Enfin (art. 8 et 9), elle demande que les tuyaux de chute, devenus tuyaux évacuateurs dans le sous-sol des

maisons, soient prolongés jusqu'à l'égout public et munis, avant leur débouché, d'un siphon général. La Commission avait été frappée, dans ses visites au réseau des égouts de Paris, des inconvénients que présentait au point de vue de la salubrité l'arrêt des tuyaux d'évacuation à l'aplomb du niveau du mur de la maison, c'est-à-dire à l'origine de la galerie, toujours assez large, mal lavée et à faible pente, qui forme le branchement particulier à Paris ; elle avait également constaté la nécessité d'avoir de véritables obturateurs hydrauliques, sous forme de siphons, au lieu des appareils imparfaits affectant la disposition de cuillers et retenant les immondices qui doivent n'être arrêtées nulle part et être entraînées le plus tôt possible par le courant de l'égout public.

La Commission, après avoir suivi les eaux-vannes et ménagères, depuis leur lieu de production jusqu'à l'extrémité de leur canalisation, s'est trouvée en présence de leur mode de réception et d'évacuation. Le système des fosses fixes a été presque unanimement condamné. Le principe de leur suppression, aussi rapide que possible, est en conséquence posé très nettement (art. 10). Mais, cette suppression ne pouvant évidemment être instantanée dans tout Paris, la Commission indique quelques modifications de détail (art. 11 à 14), qui peuvent être utilement appliquées aux fosses existantes jusqu'à leur entière disparition. Nous citerons notamment la double aération par le tuyau de chute et le tuyau d'évent, prescription qui empêchera, dans la mesure du possible, le reflux des émanations dans les cabinets.

La Commission condamne également les récipients de toute nature, fosses mobiles, tinettes, appareils dits « diviseurs ou dilueurs », qui s'opposent au libre et rapide écoulement des matières (art. 15 et 17). Elle n'admet pas qu'il convienne jamais de conserver dans la maison un lieu où puissent fermenter les produits de la vie journalière. — Les fosses mobiles, même étanches, peuvent déborder ; les tinettes, qui ont souvent le même inconvénient, laissent écouler la majeure partie des matières et ne sont, suivant l'expression d'un des membres de la Commission, que l'hypocrisie de l'envoi direct à l'égout, sans en avoir les avantages. — La Commission ne tolère, à titre exceptionnel et temporaire, que les récipients avec garnitures sèches et absorbantes, qui peuvent rendre quelques services dans les cas où l'on n'a ni eau, ni cabinet convenablement organisé (art. 16). Quant aux appareils dits « diviseurs ou dilueurs », elle cherche à diminuer les inconvénients de ceux qui peuvent actuellement exister en exigeant l'établissement d'un trop-plein, l'emploi abondant de l'eau dans la maison et le passage par l'appareil de toutes les eaux pluviales et ménagères, qui entraîneront ainsi toutes les matières organiques et ne laisseront derrière les filtres que les substances inertes.

Une fois les règles posées pour la sortie prompte et rapide des matières

hors de la maison, restait la question fondamentale : ces matières peuvent-elles être versées à l'égout? Doivent-elles, au contraire, d'une façon générale, être enfermées dans une canalisation spéciale? Une discussion du caractère scientifique le plus élevé s'est développée sur ce point au sein de la Commission. Les adversaires de l'envoi des matières aux égouts ont fait ressortir les stagnations, inévitables suivant eux, la fermentation, qui en serait la conséquence fatale, le dégagement soit de gaz toxiques, soit de miasmes qui, sortant par les bouches d'égout, viendraient empoisonner les maisons riveraines et leur communiquer la funeste influence de virus, qui, comme ceux du charbon, pourraient subsister indéfiniment dans le courant intermittent des eaux d'égout. Il leur a été répondu que personne ne songeait à admettre les matières de vidange dans des égouts où la circulation ne serait pas assurée d'une manière permanente et continue, tant par la pente que par des chasses et des curages fréquents; que ces mesures étaient, du reste, indispensables en tout état de cause pour assurer un bon fonctionnement des égouts, lesquels reçoivent toujours les eaux de la voie publique et les eaux ménagères, c'est-à-dire les matières excrémentitielles des chevaux, les liquides des urinoirs publics, et toutes les matières, si facilement putréfiables, qui sortent des cuisines et des diverses salles de l'habitation. Quant aux virus des maladies infectieuses, assez mal définis pour la plupart, tout le monde reconnaissait qu'il leur fallait un certain temps pour se développer et devenir nocifs; si donc on les entraînait par l'eau hors de la ville, avant cette limite où commence à se produire leur nocivité, tout danger serait évité. Sous leur forme ordinaire de mycélium, ces virus étaient détruits ou atténués par l'influence de l'oxygène de l'air, toujours abondant dans des égouts bien ventilés ou dans des eaux animées d'un mouvement rapide; la fermentation elle-même les détruisait. Sous la forme plus rare, mais plus résistante de spores, ces virus n'avaient aucune motilité. Ils ne pouvaient donc qu'être entraînés par le courant des eaux d'égout et balayés avec les eaux de lavage qui doivent passer quotidiennement, non seulement sur le radier, mais aussi sur les parois; ces parois, constamment humides, retenaient, du reste, toutes les poussières au lieu de les laisser s'envoler sur la voie publique. Aucun fait applicable à des égouts convenablement tenus et recevant les matières de vidange ne pouvait être invoqué à l'appui de leur nocuité. On pouvait donc admettre le principe de l'écoulement direct, pratiqué depuis si longtemps à Londres et appliqué plus récemment à Bruxelles et à Berlin, sous réserve d'imposer aux égouts de Paris, supérieurs dans leur ensemble à ceux des autres capitales, un certain nombre de mesures destinées à assurer la continuité et la perfection de leur curage. — Après de savantes discussions, dont le détail se trouve aux procès-verbaux des séances des 7, 14, 21 et 28 juin, la Commission a admis, à une forte

majorité, le principe de l'envoi direct des matières de vidange par les égouts (art. 20 et 21 des conclusions).

Elle demande que cet envoi soit subordonné à la suppression des bancs de sable, dont elle avait remarqué l'existence trop fréquente dans ses visites du réseau parisien; que le mouvement du courant puisse être continu depuis le point de déversement jusqu'à la bouche même des collecteurs; que les égouts soient pourvus d'une eau courante permanente et abondante, ou, en cas de moindre débit, de moyens puissants de chasse (art. 20 et 21). Dans ce but, elle recommande l'emploi de réservoirs à vidange instantanée de 10 mètres cubes environ, échelonnés en tête et le long des égouts, tous les 250 mètres environ (art. 25). — Quelques modifications de détail, telles qu'arrondissement des angles des radiers, réfection de vieilles galeries, établissement de cunettes à rails, sont indiquées comme nécessaires (art. 23, 24, 25). Pour les sables, toutes les bouches communiquant avec des voies empierrées ou exposées à des engorgements de débris solides comme dans le quartier des Halles devront être munies de réservoirs mobiles, qui retiendront les masses encombrantes et les empêcheront de venir obstruer les égouts (art. 28).

On obtiendra ainsi un résultat analogue à celui que la Commission a constaté à Londres et à Bruxelles, où les bouches d'égout sont munies de réservoirs fixes à sables et ordures. Des bassins à sable, établis dans les collecteurs (art. 27), faciliteront les manœuvres des bateaux et wagons-vannes et éviteront qu'un même banc séjourne plus de vingt-quatre heures sur le radier de ces collecteurs.

Dans ces conditions, la Commission a pensé que le système des égouts de Paris se prêterait, dans un grand nombre de cas, au large service s'étendant des eaux pluviales aux matières de vidange, conformément à ce qui se pratique dans les réseaux de l'étranger, généralement inférieurs comme construction et comme entretien à ce qui peut être réalisé dans notre capitale. Désireuse, cependant, de parer aux cas exceptionnels qui peuvent se présenter dans certaines parties du réseau, la Commission a admis (art. 22) que, si l'on rencontrait des galeries sans pente sensible, sans eau, soumises au reflux des collecteurs, il conviendrait de maintenir aux maisons riveraines l'avantage de la suppression des fosses fixes ou des récipients mobiles, mais qu'alors l'émission des matières excrémentitielles pourrait se faire dans des tuyaux étanches, placés dans les galeries et prolongés jusqu'à des égouts remplissant les conditions nécessaires.

Enfin, pour compléter et assurer le service continu du réseau général parisien, la Commission demande qu'on améliore le système central des collecteurs, devenu aujourd'hui insuffisant (art. 29), en créant de nouvelles galeries susceptibles de pourvoir à un débit total de 400,000 mètres cubes ou en dérivant vers les collecteurs départementaux les eaux des

quartiers excentriques de Paris (art. 30). Elle a approuvé, en outre (art. 31), les lignes essentielles d'une transformation des machines de l'usine élévatoire de Clichy, qui, en temps ordinaire, servent à monter les eaux des collecteurs sur les champs épurateurs, et qui, en temps de crue, devront rejeter ces mêmes eaux en Seine et assurer l'écoulement dans les collecteurs, au lieu de les laisser exposés, comme ils le sont aujourd'hui, à de regrettables stagnations.

Tel est le résumé des travaux de la Commission. Les hommes éminents qui la composent ont rendu un service inappréciable à l'hygiène publique: ils ont posé, sans parti pris et dans toute l'indépendance de leur conviction scientifique, les règles auxquelles les ingénieurs du service municipal doivent conformer leurs projets et leurs travaux.

Ils ont consacré le programme adopté en 1880 par le Conseil municipal, et la ville de Paris peut aujourd'hui demander avec confiance au Gouvernement les voies et moyens nécessaires pour réaliser les réformes que réclame l'assainissement de la capitale de la France.

Je serais heureux, messieurs, que cet exposé de la situation de l'assainissement à Paris vous eût paru digne de votre bienveillante attention.

M. le Docteur H. NAPIAS

Secrétaire général de la Société de médecine publique et d'hygiène professionnelle.

DE L'INSPECTION HYGIÉNIQUE DES FABRIQUES ET ATELIERS

(RÉSUMÉ)

— Séance du 20 août 1883 —

M. Henri Napias fait remarquer que jusqu'à présent on a eu peu de souci de l'hygiène des industries. Le décret-loi du 15 octobre 1810 ne vise les industries qu'au point de vue des inconvénients qui peuvent en résulter pour le voisinage et pour les cultures. Le personnel industriel a été ainsi complètement oublié; en d'autres termes : si on s'est un peu occupé de la *salubrité extérieure*, on a complètement négligé la *salubrité intérieure*. Dans ces dernières années, on a paru désireux de s'occuper de cette question à propos de la protection des enfants employés à des travaux industriels. Mais la loi du 19 mai 1874, qui est une loi d'hygiène et ne peut être que cela, est cependant appliquée de telle sorte que l'hygiène de l'atelier n'y gagne presque rien; elle n'a pas d'autre résultat que de gêner et d'ennuyer l'industriel sans profit réel pour l'enfant. De plus, si elle permet théoriquement de veiller à la salu-

brité de l'atelier et à la sécurité du travail, c'est seulement quand des enfants sont employés à ce travail; si bien qu'un atelier peut être reconnu insalubre, qu'il peut être exigu, sans aération, mal éclairé, très encombré; que les machines peuvent, par leur agglomération même, présenter un perpétuel danger; que toutes ces défectuosités peuvent être signalées par l'inspecteur du travail des enfants sans que l'industriel tombe sous le coup de la loi : il n'a, en effet, qu'à mettre sur le pavé les enfants qu'il emploie pour être parfaitement en règle. Une chose très choquante également, c'est que, s'il s'agit du *classement* d'une industrie insalubre, le Comité consultatif d'hygiène ne soit pas consulté, mais seulement le Comité des arts et manufactures. De même la loi du 19 mai 1874 ne se soucie pas de l'avis du Comité consultatif d'hygiène; c'est pourtant une loi d'hygiène et ce ne peut être qu'une loi d'hygiène, sous peine de n'être rien qu'une complication administrative vexatoire et inutile. M. le Dr Napias estime qu'il y aurait intérêt à voir discuter bientôt par le parlement le projet de loi de MM. Félix Faure et Martin Nadaud, dont il lit les articles, et qui crée une inspection compétente pour l'hygiène industrielle; ce projet répond à la plupart des desiderata qu'il a lui-même formulés; il peut être réalisé sans beaucoup de frais, puisque l'inspection du travail des enfants serait faite par le corps des inspecteurs des fabriques, et qu'il n'y aurait plus de frais attribués au fonctionnement d'une commission supérieure et de commissions locales, tout à fait inutiles en présence des commissions et conseils d'hygiène et du Comité consultatif.

DISCUSSION

M. Lunier croit devoir faire une réserve relativement aux commissions spéciales, qui lui paraissent enlever au Comité consultatif d'hygiène la concentration de tout ce qui concerne la santé publique. Il voudrait que ces attributions fussent reportées aux Conseils départementaux d'hygiène, qu'on aurait soin de constituer d'un nombre suffisant de membres pour créer des commissions ou sous-commissions qui rendraient compte de leur mandat au Conseil central.

M. Viardot demande qu'au point de vue du droit, au lieu de morceler les lois relatives au travail des enfants et faire un nombre plus ou moins grand de ces lois partielles, qu'il est ensuite difficile de connaître dans leur ensemble on fasse une loi unique comprenant tous les cas.

M. Napias répond qu'en Angleterre il y a bien une loi qui comprend assez complètement l'ensemble de législation sur ce sujet, mais on n'en a pas moins été obligé de recourir à certaines lois spéciales pour des cas plus spéciaux.

M. Ch. TALANSIER

Ingénieur des arts et manufactures.

LES ACCIDENTS DU TRAVAIL

— Séance du 22 août 1883 —

La question des *accidents du travail* préoccupe depuis longtemps tous ceux qui cherchent à améliorer le sort de la classe ouvrière. C'est un problème des plus intéressants et des plus difficiles, qui, en ce moment surtout, attire particulièrement l'attention publique et la sollicitude du Gouvernement. Ne pouvant l'étudier ici avec tous les développements que comporterait un sujet de cette importance, nous nous contenterons de résumer brièvement l'état de la question, ce que l'on a fait, ce que l'on propose, en insistant seulement sur la solution qui nous paraît préférable.

Dans l'industrie, on doit toujours admettre la permanence du danger, soit par l'emploi des appareils mécaniques, soit par défaut d'hygiène, et rechercher tous les moyens pratiques pour le conjurer.

A l'exception des lois sur les mines et les appareils à vapeur, la législation française, au point de vue des adultes, ne vise que la *répression* et non la *prévention* de l'accident, sans se préoccuper de la sécurité ou de la santé de l'ouvrier. Il n'existe pas pour celui-ci de règles plus spéciales que pour les autres classes de citoyens. Si l'accident a été occasionné par la faute, la négligence, l'imprudence, l'inobservation des règlements imputables au patron, il entraîne, en cas de blessures, l'application de l'article 320 du Code pénal; en cas de mort, celle de l'article 319 du même Code. Au point de vue de la réparation du préjudice, les dommages-intérêts sont prononcés par les tribunaux, à la charge par l'ouvrier de prouver la faute du patron (art. 1382 du Code civil).

En ce qui concerne les *enfants*, nous avons la loi du 19 mai 1874, qui prescrit l'emploi de toutes les mesures protectrices de leur sécurité et de leur santé, détermine la limite inférieure de l'âge et la durée du travail, interdit de les employer dans certaines industries, etc...

Les législations des autres pays, et particulièrement de l'Angleterre, de l'Allemagne et de la Suisse, contiennent généralement des dispositions relatives à la réglementation du travail dans les usines et aux précautions à prendre.

En Autriche, une nouvelle loi, en date du 17 juin 1883, en assure l'exé-

cution par la création d'un corps d'*inspecteurs de l'industrie,* munis de pouvoirs très étendus pour la surveillance des ateliers et des chantiers.

En France, nous l'avons dit, il n'existe de règlements et d'inspections officielles que pour les mines, les appareils à vapeur, et principalement pour les enfants âgés de moins de seize ans et les filles mineures. On s'est demandé s'il ne conviendrait pas d'étendre, d'une façon générale, à tous les ouvriers l'emploi de ces mesures protectrices.

M. L. Oviève, mécanicien à Darnétal (Seine-Inférieure), a adressé dans ce sens une pétition à la Chambre des députés. La Société industrielle de Rouen et M. Nusse, secrétaire général de la Société de protection des apprentis, ont appuyé cette pétition, en concluant à « l'obligation, pour toutes les industries et entreprises, de prendre toutes les précautions reconnues efficaces par la pratique et la science pour garantir la vie et la santé des ouvriers. » Seulement, la Société industrielle de Rouen réserve sa préférence pour la protection du travail par voie d'initiative privée, tandis que M. Nusse demande, pour chaque industrie, un règlement d'administration publique, avec sanction pénale, et des inspections officielles.

D'autres vont beaucoup plus loin. Ils veulent non seulement la surveillance parl'État, mais encore, comme en Suisse, la *responsabilité présumée du patron*, c'est-à-dire que celui-ci, en cas d'accident, soit déclaré de plein droit responsable, à moins qu'il ne fasse la preuve qu'il y a faute de la victime ou cas de force majeure.

C'est le projet de loi que M. Martin Nadaud a présenté à la Chambre des députés. Il se contente de punir, et ne cherche nullement à prévenir l'accident.

Le projet de M. Félix Faure est analogue au précédent. Il crée, en outre, une caisse d'assurances contre les accidents du travail. Pour alimenter cette caisse, les établissements industriels seraient soumis à des taxes variant avec le plus ou moins de précautions prises pour éviter le danger.

Dans le projet de M. Peulevey, la caisse contre les accidents du travail serait alimentée par les versements des ouvriers.

Le projet de M. Henry Maret est relatif à la constitution d'un jury spécial pour les accidents.

La Commission de la Chambre des députés chargée d'examiner les diverses propositions de loi relatives à cette question, les a fondues en une seule *ayant pour objet de déterminer les conséquences juridiques des accidents de travail dont les ouvriers sont victimes dans certaines industries* (nouvelle rédaction de la Commission, du 24 mai 1883).

Le projet de la Commission établit d'abord la *responsabilité de droit commun*, c'est-à-dire la responsabilité présumée du chef de l'entreprise. Il établit en outre une *responsabilité spéciale à raison du risque professionnel*, d'après laquelle le chef de l'entreprise doit venir en aide à tout ouvrier

victime d'un accident, dans les limites des chiffres des pensions et secours que la Caisse d'assurances en cas d'accidents (établie par la loi du 11 juin 1868) alloue actuellement à l'assuré ou à ses ayants droit.

L'adoption de ce projet détruirait l'unité de nos réglementations, qui sont toutes basées sur le système préventif. Elle nécessiterait, du reste, une revision de la loi sur le travail des enfants, sans quoi les adultes seraient protégés et défendus dans bien plus de cas que les enfants. En outre, l'entrepreneur pouvant imposer à l'ouvrier la participation à l'assurance, c'est-à-dire lui diminuer son salaire de la somme à verser pour lui, ce serait finalement l'ouvrier qui paierait le risque de l'accident.

Enfin, la responsabilité obligatoire du patron ne pourrait-elle pas devenir, pour l'ouvrier, un encouragement à l'insouciance? Les accidents sont presque toujours causés par l'imprudence des ouvriers. Ceux-ci ne deviendront certainement pas plus attentifs lorsqu'ils seront sûrs d'être indemnisés. Et encore ne parlons-nous pas des cas de malveillance ou même de suicide, que ne doit pas protéger la loi.

Quant à la *caisse d'assurances* que devrait alimenter le chef de l'entreprise, nous nous contenterons de faire observer que l'industrie est déjà assujettie à un nombre suffisant de charges qui pèsent durement sur elle.

Le dévouement, l'épargne, la prévoyance doivent rester libres; que l'État se contente de les encourager. Comme le dit avec raison M. Vavasseur, l'État ne doit pas se faire assureur, ni rendre l'assurance obligatoire; c'est là du *socialisme d'État* qu'il faut repousser à tout prix (1).

Enfin, d'après le projet de la Commission, l'*action à intenter sera formée devant le juge de paix*, dont les *jugements ne seront pas susceptibles d'appel*. Cette disposition est rigoureuse; l'infaillibilité de qui que ce soit ne peut être absolument admise, et le juge de paix ne nous paraît pas suffisamment compétent en pareille matière.

Nous n'insisterons pas davantage. Ce qui doit nous intéresser surtout, c'est la recherche des moyens propres à éviter l'accident : IL VAUT MIEUX PRÉVENIR QUE PUNIR. Or, il n'en est pas question dans la *proposition de loi de MM. Félix Faure et Martin Nadaud, concernant l'hygiène et la sécurité du travail dans les manufactures, usines, mines, chantiers et ateliers* (déposée le 11 novembre 1882).

Les auteurs de ce projet insistent d'abord sur les causes d'insalubrité et de danger que renferment pour les ouvriers le plus grand nombre des établissements industriels. Examinant ensuite la loi du 19 mai 1874, relativement à l'inspection du travail des enfants et des filles mineures dans les manufactures, ils estiment que les prescriptions relatives à l'hygiène

(1) M. de Bismarck présente en ce moment au Reichstag un projet de loi qui établit l'*Assurance obligatoire contre les accidents industriels*, les frais devant peser exclusivement sur les chefs d'industrie groupés entre eux en *Associations d'assurance mutuelle*.

et à la salubrité restent, en pratique, à l'état de lettre morte. Ils trouveraient même insuffisant d'appliquer à toutes les usines et manufactures, sans distinction, les dispositions de la loi de 1874, et d'en confier la surveillance aux inspecteurs du travail des enfants, lesquels n'ont même pas les moyens de remplir utilement leur tâche. Ils estiment que l'intervention de l'État doit s'exercer d'une façon régulière et complète, et ils concluent : 1° à la réglementation des ateliers ; 2° à l'organisation complète de l'inspection du travail.

L'article premier du projet applique à tous les établissements industriels, *de quelque nature qu'ils soient*, l'inspection des agents désignés par la loi.

Les articles 2 et 3 déterminent les prescriptions applicables aux divers établissements industriels.

L'article 4 rend obligatoire une déclaration au Préfet pour la création ou la transformation d'un établissement.

L'article 5 crée un corps d'*inspecteurs des fabriques* pour assurer l'exécution de la loi.

Les articles 6, 7, 8 et 9 déterminent les pénalités que peut faire encourir l'inexécution de la loi. Le préfet peut même ordonner la fermeture de l'établissement et arrêter l'exécution de constructions nouvelles.

Comme le fait justement ressortir M. de Sapincourt, il sera bien difficile de dresser, pour chaque corps d'état, ces nombreux règlements d'administration publique qui déterminent les prescriptions à prendre pour assurer les personnes contre les insalubrités et les accidents du travail. Il sera encore plus difficile de les maintenir au niveau des progrès incessants de nos industries. D'un autre côté, ce projet de loi paraît incompatible avec celui de la Commission, qui établit la responsabilité présumée du patron. En effet, si l'inspecteur de l'État a prescrit des mesures préventives nécessaires, si le patron s'y est conformé et a fait constater qu'il est en règle devant le règlement d'administration publique, il paraît de la plus stricte justice qu'il soit, par cela même, couvert absolument. De plus, il est difficile d'admettre que l'*État-justice* condamne un citoyen auquel l'*État-inspecteur* vient de déclarer que ses ateliers sont en règle, sans compter que ce serait faire par l'État la constatation officielle de son impuissance à prévoir ou de l'insuffisance de ses agents.

M. de Sapincourt conclut qu'il faudrait au moins choisir entre l'un ou l'autre régime : ou bien la responsabilité présumée et la liberté entière qui en est le corollaire, ou bien la surveillance légale et la responsabilité à discuter par voie d'enquête et de droit commun.

Nous avons vu que la première solution ne répond point à notre but, puisqu'elle ne s'occupe pas de prévenir l'accident. Examinons les moyens d'application de la seconde, c'est-à-dire de la surveillance des ateliers au point de vue de l'hygiène et de la sécurité du travail.

Les partisans de la solution légale appuient d'abord leur demande sur l'utilité des mesures à prendre. D'après eux, on ne peut pas en attendre l'application de l'intérêt seul des industriels, et il faut une loi qui les impose. Aussi réclament-ils l'intervention de l'autorité. avec un règlement pour chaque industrie et des inspections, ce qui rendra net et facile pour l'ouvrier le terrain de la preuve. En outre, comme l'accident intéresse la société, celle-ci doit en empêcher le retour, d'où obligation pour le patron, sous peine d'amende, de faire la déclaration qui permette une enquête. C'est, on le voit, un régime préventif complet.

Tout en étant d'avis, nous aussi, qu'il y a beaucoup à faire dans cette voie, que l'ouvrier a besoin d'être protégé, qu'il y a des mesures utiles à prendre, nous estimons que tout ce qui est *utile* ne peut pas être imposé par la loi et que l'État ne doit pas s'engager dans une voie de protection sans limites (1). D'ailleurs il n'est généralement rien de moins efficace que la surveillance administrative. Aussi faut-il bien se garder d'imposer des précautions qui seraient illusoires, tout en étant une lourde charge pour l'industrie, et de solliciter la création d'une nouvelle armée d'inspecteurs. qui grèverait sans profit appréciable le budget de l'État et des départements.

Ce que nous préférons, c'est que liberté entière soit laissée aux industriels, mais qu'ils soient amenés à prendre d'eux-mêmes toutes ces précautions que voudrait leur imposer la loi, et cela en tendant davantage le ressort de leur intérêt personnel, en excitant chez eux au plus haut degré la crainte des accidents et en condamnant plus sévèrement ceux qui n'auront pas fait leur possible pour les éviter par l'emploi des mesures préventives connues.

Mais tous les patrons sont-ils également aptes à étudier et à appliquer ces moyens qui ont pour but de prévenir l'accident? Beaucoup manquent des connaissances spéciales nécessaires ou d'initiative pessonnelle. Loyalement, ils ne se doutent pas, pour la plupart, de ce qu'il y a à faire dans cette voie. Il faut donc venir à leur secours et stimuler leur zèle; il faut faire profiter les uns de l'expérience des autres, et, d'une manière générale. les engager vivement tous à prendre d'eux-mêmes ces mesures préventives, en leur en facilitant les moyens.

C'est là le but de ces associations qui se sont fondées, depuis quelques années, dans plusieurs de nos grands centres industriels.

La première a été créée à Mulhouse en 1867, sur la généreuse initiative de M. Engel-Dollfus. Les manufacturiers de la région, qui font partie de cette Association, sont arrivés à conjurer presque sûrement 60 à 80 0/0 des accidents d'ouvriers (2).

(1) G. Salomon, *Liberté des mesures contre les accidents industriels.*

(2) M. Claude, sénateur des Vosges, dont les manufactures font partie de l'Association de Mulhouse, nous disait récemment que chez lui il n'est pas arrivé d'accident depuis plus de dix ans.

L'inspecteur divisionnaire du travail des enfants dans l'industrie, résidant à Nancy, déclarait récemment qu'il n'avait pas besoin d'autant d'inspecteurs départementaux que ses collègues des autres régions « parce que, à raison du voisinage de l'Alsace-Lorraine, les règlements de Mulhouse, qui ont servi de base à la loi de 1874, étaient depuis longtemps pratiqués dans les contrées avoisinantes... »

Sur le modèle de celle de Mulhouse, une Association analogue a été fondée à Rouen en 1880, sous le patronage de la Société industrielle. Grâce au zèle et au dévouement de son inspecteur, M. l'ingénieur de Sapincourt, elle fonctionne déjà avec succès et donne d'excellents résultats. L'inspecteur du travail des enfants dans la Seine-Inférieure, s'applaudissait dernièrement, comme son collègue de Nancy, de trouver sa tâche facilitée dans tous les établissements affiliés à l'Association.

A Gladbach (Allemagne), en 1882, et à Vienne (Autriche), en 1883, ont été également créées des associations volontaires pour prévenir les accidents.

Enfin, Paris, lui aussi, va suivre l'exemple de l'Alsace. Une grande Association (1) s'y fonde en ce moment sous le patronage du *Génie civil* et sous la présidence de M. Émile Muller, professeur à l'École centrale des arts et manufactures et architecte-fondateur des cités ouvrières de Mulhouse.

En consultant les relevés statistiques des blessés ou des victimes du travail, on reconnaît que les accidents de machines ne sont pas les plus nombreux, et que les cas de maladie par intoxication, par inhalation nuisible, ou par absence des conditions hygiéniques les plus élémentaires, sont au moins aussi fréquents. Il est donc naturel d'étendre la protection à toutes les industries sans distinction, et c'est ce que fait l'Association des industriels parisiens en généralisant le but de celle de Mulhouse et en élargissant ses bases d'opération. Elle se donne pour mission de chercher à préserver les ouvriers de toutes spécialités, aussi bien celui qui travaille dans un atelier mécanique que celui employé dans une usine de produits chimiques, aussi bien les manœuvres travaillant sur un chantier de construction que les femmes enfermées dans un atelier de confection et faisant marcher une machine à coudre.

Certes la tâche est considérable et non sans difficultés. Mais nous espérons que les industriels parisiens saisiront tout de suite le but philanthropique et humanitaire de notre œuvre, en même temps qu'ils reconnaîtront les grands avantages qu'ils peuvent en retirer. Les accidents deviendront

(1) ASSOCIATION PARISIENNE DES INDUSTRIELS *pour préserver des accidents du travail les ouvriers de toutes spécialités*. Son siège est à Paris, *6, rue de la Chaussée-d'Antin*, dans les bureaux du *Génie civil*.

Cette Association est aujourd'hui définitivement constituée et elle compte déjà un grand nombr d'industriels adhérents.

d'abord beaucoup plus rares (1), et chacun aura au moins la satisfaction morale d'avoir fait tout ce qui était humainement possible pour les prévenir. En outre, chaque fois qu'il sera constaté que le patron s'est entouré de tous les avis et conseils fournis par l'expérience, qu'il les a mis consciencieusement à profit pour préserver ceux qu'il occupe, la Justice saura tenir compte de sa sollicitude, tout en restant équitable.

Et nous en revenons ici à ce que nous disions plus haut : le rôle de l'État doit se borner à encourager la formation des associations volontaires d'industriels et à favoriser leur libre développement, en punissant plus sévèrement le patron qui n'aura pris aucune des mesures reconnues comme propres à éviter l'accident et qui n'aura rien fait pour chercher à protéger la vie de ses ouvriers (2).

Nous n'insisterons pas davantage sur les services rendus par les Associations de Mulhouse et de Rouen, ni sur ceux que rendront principalement des associations plus généralisées, comme celle de Paris. Ce que nous tenons surtout à constater, c'est que l'industrie a déjà agi d'elle-même et que ces associations ont réussi en l'absence de toute loi. Les travaux sont plus sérieux, les résultats obtenus sont plus considérables là où règne la liberté que là où s'exerce l'inspection officielle. Celle-ci ne réussira pas mieux là où une association volontaire aura échoué; elle ne ferait, d'ailleurs, qu'imposer des mesures sans fournir les renseignements nécessaires à leur application (3). L'association libre, au contraire, est constamment à la recherche des moyens les plus propres à éviter les accidents, et sa tâche lui est facilitée par le concours dévoué de chacun de ses membres. A la lutte latente qui existe le plus souvent entre inspecteurs et inspectés, elle substitue une action commune et volontaire, et, par conséquent, elle présente la somme la plus complète de compétence et de bonne volonté qu'il soit possible de réunir.

C'est une solution, une solution qui est née en France, dans notre chère Alsace; c'est celle que nous devons préférer, car elle est en même temps la plus généreuse et la plus libérale (4). Elle a, du reste, fait déjà ses preuves, et il appartient à l'État de la développer, en suscitant des créations analogues et en les encourageant par des prérogatives et des récompenses.

(1) Les *Compagnies d'assurances contre les accidents* abaissent généralement leurs primes pour les établissements industriels qui font partie de ces Associations.

(2) En jurisprudence, on admet que la responsabilité du patron vis-à-vis de ses ouvriers, en cas d'accident, est engagée non seulement quand il ne s'est pas prémuni contre les accidents résultant de l'emploi des machines, mais encore quand il n'a pas prévu les causes habituelles ou même simplement possibles d'accident et n'a pas pris les mesures propres à les écarter.

Beaucoup d'arrêts (cour de cassation, cour de Rouen, tribunal correctionnel de la Seine) confirment cette théorie de *la responsabilité du patron tenu de prendre toutes les mesures propres à conjurer les accidents dont les ouvriers peuvent être victimes.*

(3) G. Salomon, *Liberté des mesures contre les accidents industriels.*

(4) P. de Sapincourt, *la Question des accidents du travail.*

M. le Docteur Georges PENNETIER

Médecin en chef des épidémies pour l'arrondissement de Rouen.

NOUVELLE ORGANISATION DU SERVICE DES ÉPIDÉMIES DANS L'ARRONDISSEMENT DE ROUEN

— Séance du 22 août 1883 —

L'Académie de médecine se plaint, chaque année, que le service des épidémies n'est organisé nulle part, et elle constate, avec regret, l'impossibilité où elle se trouve de renseigner, comme elle en a mission, le gouvernement sur ce qui intéresse l'hygiène et la salubrité de la France.

Ces plaintes sont, notamment, formulées par MM. Villemin (1877), Hérard (1878), Lancereaux (1879) et Gueneau de Mussy (1880), rapporteurs de la commission permanente des épidémies. « De toutes les régions de la France, dit le docteur Villemin, nous arrive ce cri : Tant que la réglementation du service des épidémies ne sera pas modifiée, les statistiques ne seront qu'un semblant trompeur de l'état sanitaire. »

Dans l'impossibilité où je me trouvais moi-même de remplir convenablement la mission qui m'était confiée, j'ai, dans mon rapport de 1878, appelé l'attention de M. le préfet de la Seine-Inférieure sur les améliorations qu'il serait nécessaire d'apporter au service des épidémies. Je le priais, notamment, de réclamer de chacune des commissions cantonales une note trimestrielle sur les épidémies et de leur envoyer, à cet effet, un tableau imprimé qu'elles n'auraient qu'à remplir et qui assurerait l'homogénéité des renseignements. Ma demande ayant été accueillie, j'ai adressé à M. le préfet un projet de tableau qu'il fit imprimer et distribuer sans retard. Malheureusement, ainsi que je le constatais dans mes rapports suivants, de 1880 et 1881, je n'ai ainsi recueilli que des renseignements beaucoup trop sommaires ; aussi ai-je dû rechercher, à nouveau, les moyens d'obtenir des éléments d'information plus détaillés.

J'ai alors pensé atteindre plus sûrement le but, en réclamant, d'une part, de chacun des maires, dont quelques-uns sont d'ailleurs docteurs en médecine, un relevé trimestriel des cas de mortalité par maladies épidémiques, dressé avec les certificats de décès délivrés par les médecins ; et, en proposant, d'autre part, la nomination, dans chaque canton, d'un médecin des épidémies avec lequel le médecin en chef entrerait directe-

ment en relations. Les éléments d'information mis ainsi à la disposition de ce dernier, pour la rédaction de son rapport général, comprenaient : 1° le relevé des cas de mortalité par maladies épidémiques, dressé dans chaque mairie, avec mention du chiffre de la population, du nombre des naissances et de celui des décès ; 2° les documents relatifs à l'étiologie, à la marche et à la durée des épidémies, au nombre des personnes atteintes, mortes et guéries, fournis par les médecins cantonaux, les médecins en chef ou les directeurs des hôpitaux, des asiles et des prisons.

M. le préfet, approuvant ce nouveau mode d'organisation du service, le personnel comprend dorénavant, pour l'arrondissement de Rouen : un médecin en chef, un médecin adjoint, et neuf médecins cantonaux des épidémies.

Ces derniers reçoivent de la préfecture un tableau imprimé qu'ils doivent retourner dans le courant de janvier. Un tableau semblable est remis aux médecins en chef et aux directeurs des hôpitaux, des asiles d'aliénés et des prisons. De son côté, chacun des maires fournit les renseignements d'ordre administratif sur un autre tableau qu'il doit retourner à la préfecture à la fin de chaque trimestre. A l'aide des documents qui précèdent et de ceux qu'il a recueillis personnellement dans le chef-lieu de l'arrondissement, le médecin en chef rédige un rapport général qu'il adresse au préfet à la fin de janvier et qui est ensuite transmis au ministre. A ce travail est annexé un tableau récapitulatif conforme au modèle admis par l'Académie de médecine.

Les tableaux envoyés aux médecins et aux maires sont reproduits ci-après.

Cette nouvelle organisation du service des épidémies est de date trop récente pour qu'il me soit possible, messieurs, de vous en faire connaître les résultats. L'arrêté préfectoral qui nomme les médecins cantonaux est du 13 juin dernier ; mais une année nous sépare déjà de l'envoi aux maires des tableaux trimestriels, et j'ai la satisfaction de vous dire que j'ai eu en mains, pour la rédaction de mon dernier rapport général, les quatre tableaux des 158 communes que comprend l'arrondissement de Rouen.

Le concours administratif est donc chose acquise ; quant à celui des médecins, il me paraît assuré d'avance.

Telles sont, messieurs, les modifications que M. le préfet de la Seine-Inférieure s'est empressé d'apporter, sur ma demande, au service des épidémies dans l'arrondissement de Rouen. Peut-être y a-t-il encore des améliorations à souhaiter ? Je fais, pour les connaître, appel à vos lumières, certain d'avance que l'Administration préfectorale, qui est résolument entrée dans la voie des réformes, s'empresserait d'y faire droit.

SERVICE

DES ÉPIDÉMIES

Année 188 .

DÉPARTEMENT DE LA SEINE-INFÉRIEURE

RÉSUMÉ, par commune, des maladies épidémiques observées pendant l'année 188 , dans le canton d

ARRONDISSEMENT

DE ROUEN

Canton d

NOMS des COMMUNES qui ont été envahies (a)	CHIFFRE de la POPULATION pour chaque commune envahie	NATURE de L'ÉPIDÉMIE — Indiquer au moins le nom de la maladie (b)	CAUSES les plus apparentes de l'épidémie (c)	DURÉE de l'épidémie (d)	NOMBRE de personnes atteintes de l'épidémie			NOMBRE de personnes mortes de l'épidémie			GUÉRISON			OBSERVATIONS
					Hommes (e)	Femmes (e)	Enfants (e)	Hommes	Femmes	Enfants	Hommes (f)	Femmes (f)	Enfants (f)	
(a) Une ligne pour chaque commune envahie.		(b) Si plusieurs épidémies de diverse nature ont régné dans une même localité, inscrire une seule fois le nom de la commune, et remplir les autres colonnes du tableau pour chaque épidémie.	(c) Indiquer les causes probables, ou mentionner l'absence de causes connues s'il n'y en a pas d'appréciable.	(d) Noter l'époque de l'apparition de l'épidémie et l'époque de la cessation.	(e) Compter comme enfants atteints, morts ou guéris, les individus âgés de moins de douze ans.						(f) Indiquer, outre les individus rétablis, le nombre de ceux qui restent en traitement.			

Le Médecin cantonal des épidémies,

1re DIVISION

3e BUREAU

SERVICE DES ÉPIDÉMIES

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

PRÉFECTURE DE LA SEINE-INFÉRIEURE

ARRONDISSEMENT

DE ROUEN

Trimestre de 188

NOM DE LA COMMUNE Canton d	CHIFFRE de la population	CHIFFRE des naissances	CHIFFRE général des décès	NATURE DE L'ÉPIDÉMIE	DURÉE de l'épidémie (a)	NOMBRE de personnes mortes de l'épidémie			OBSERVATIONS
						Hommes	Femmes	Enfants (b)	
				Variole Varioloïde Rougeole Scarlatine Fièvre muqueuse Fièvre typhoïde Fièvres intermittentes Diarrhée cholériforme, (des jeunes enfants) Choléra Dyssenterie Croup Angine couenneuse Grippe Coqueluche Oreillons Affections puerpérales Ophthalmie purulente Conjonctivite granuleuse.					

(a) Noter l'époque de l'apparition de l'épidémie et l'époque de la cessation.
(b) Compter comme enfants atteints, morts ou guéris, les individus âgés de moins de douze ans.

A , le 188 .

Le Maire,

M. le Docteur MAUREL

Médecin de 1re classe de la marine.

ÉTIOLOGIE ET NATURE DU PALUDISME

(EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL)

— *Séance du 22 août 1883* —

M. MAUREL communique le résultat des recherches qu'il a entreprises à la Guadeloupe sur l'*Étiologie et la nature du paludisme*. Ces recherches étant trop nombreuses et complètes pour être exposées en détail, il se contentera de faire connaître les méthodes qu'il a suivies, de présenter les infiniment petits qu'il a dessinés, et enfin de donner quelques conclusions.

Les études du docteur Maurel ont porté d'abord sur l'air sain, la terre salubre et le sang normal, puis sur l'air et la vase des marais et le sang des paludéens. Les procédés employés par lui se rattachent à trois méthodes : plaques agglutinatives, condensation de la vapeur d'eau de l'atmosphère, appareils à déplacement. La condensation de la vapeur d'eau et les appareils à déplacement paraissent à M. Maurel plus avantageux que les plaques agglutinatives ; les appareils à déplacement surtout permettent presque d'évaluer la richesse de l'air examiné en infiniment petits, puisque seul ce moyen permet de mesurer la quantité d'air dans laquelle ils ont été recueillis.

De ces nombreuses et fort curieuses expériences, le docteur Maurel conclut : 1° qu'il n'a retrouvé ni dans les marais, ni dans le sang, les infiniment petits qui, antérieurement, ont été considérés par quelques auteurs comme la cause du paludisme ; 2° que les eaux potables contiennent les mêmes éléments que les eaux des marais ; 3° que les infiniment petits des marais introduits dans la voie stomacale sont inoffensifs, parce qu'ils sont détruits dans l'estomac, ainsi que l'auteur a pu s'en convaincre au moyen de digestions artificielles ; 4° que les infiniment petits pénètrent surtout par la voie pulmonaire ; 5° M. Maurel admet enfin, à titre d'hypothèse, que les infiniment petits sont nuisibles, soit par leur nombre, soit parce que, pendant leur séjour dans les marais, ils se sont imprégnés d'un liquide toxique qu'ils céderaient plus tard à l'organisme.

M. Maurel met sous les yeux de la section une grande quantité de dessins relevés par lui-même au microscope et qui représentent les infiniment petits qu'il a recueillis pendant ses observations sur les bords des marais pestilentiels de la Guadeloupe.

DISCUSSION

M. MARCHAND rappelle les travaux qu'il a communiqués à la réunion des Conseils d'hygiène à Dieppe, et d'après lesquels il a constaté, par un procédé qu'il expose brièvement — il s'agit de faire passer un rayon lumineux à travers

une bouteille contenant le liquide à examiner (procédé dioptrique de Tyndall), — que toutes les eaux filtrées ou non filtrées renferment des corpuscules visibles qui, suivant lui, jouent un rôle considérable dans la transmission des maladies.

M. Marchand fait circuler dans la salle un petit flacon rempli d'eau et recouvert de papier noir dans lequel on a ménagé deux fentes longitudinales et situées parallèlement aux deux extrémités d'un même diamètre. En mettant une de ces fentes devant les yeux, on voit effectivement (si l'on a pris soin de se placer convenablement par rapport au soleil) évoluer des corpuscules de forme régulière.

M. le Docteur Henri HENROT

Professeur d'hygiène à l'École de médecine de Reims.

DE L'INFLUENCE DE LA PRESSE SUR LA CRIMINALITÉ

— *Séance du 22 août 1883* —

La presse est devenue l'un des agents les plus importants, les plus indispensables de la société moderne.

Au point de vue philosophique et politique, elle doit jouir et elle jouit de la plus grande liberté.

Au point de vue de la morale et de l'hygiène, elle doit conserver une certaine réserve.

Dans les affaires de mœurs, le huis clos et la défense de la publicité des débats empêchent, avec raison, la diffusion d'une foule de détails malpropres.

La contagiosité de certains crimes commis sur les personnes impose l'intervention de l'hygiène publique.

Le crime d'une façon générale, l'assassinat en particulier sont des choses hors nature, résultant d'une perversion intellectuelle, d'un défaut d'équilibre dans le fonctionnement du cerveau. Au point de vue philosophique, le criminel est un malade, mais un malade responsable, car la perversion intellectuelle est le plus souvent le résultat d'excès alcooliques ou vénériens volontaires.

La contagion des maladies se fait soit par la présence d'un agent infectieux, d'un virus par exemple, soit, pour les maladies nerveuses, par imitation.

La contagion du rire, du bâillement, de l'éternuement, du vomissement, du hoquet peut s'exercer instantanément sur un grand nombre de personnes.

La contagion du bégaiement, de la danse de Saint-Guy, de l'aboiement, de la monomanie religieuse, du suicide, de certaines formes d'hystéro-épilepsie est absolument démontrée.

La contagion par imitation peut, comme l'a démontré Fodéré, se faire des bêtes à l'homme, et comme l'a prouvé M. Bouley, de bête à bête.

Moreau fils, de Tours, a démontré la contagion du suicide; il en relate de nombreuses épidémies. L'une se produisit sur les femmes de Lyon, qui se précipitaient dans le Rhône. En 1772, quinze invalides, en un très court espace de temps, se pendirent à un crochet qui se trouvait dans un passage obscur de l'Hôtel. Sabatier le fit enlever, les suicides cessèrent. On a vu des soldats se suicider, en grand nombre, dans la même guérite, et le général être obligé de la faire brûler pour arrêter cette épidémie.

Les suicides se produisant dans des circonstances extraordinaires, ceux des individus qui se précipitent des tours de Notre-Dame, de la colonne Vendôme ou de la tour de Londres, sont quelquefois tellement fréquents, que l'on a dû, à différentes reprises, interdire l'ascension de ces monuments au public pour les faire cesser.

Le grand retentissement des crimes les plus monstrueux par les journaux, les romans, les affiches illustrées et aussi le théâtre, contribue, d'une manière évidente, à la répétition de ces mêmes crimes.

Cette influence désastreuse a été signalée de tout temps; mais, depuis l'apparition des Tropmann, le mal a redoublé. D'après le rapport du ministre de la justice au président de la République, il y a eu en France, en 1881, 1,608 crimes contre les personnes. Les parricides, les empoisonnements, les infanticides et les viols sont en diminution sur les années précédentes; au contraire, les assassinats et les meurtres sont en augmentation; il y a eu, en 1881, 217 assassinats au lieu de 186; 182 meurtres au lieu de 123.

Voici, du reste, la progression pour les assassinats :

193 en 1877; 186 en 1878; 192 en 1879; 194 en 1880; 217 en 1881.

Sur ces 217 assassinats, il y en a eu en moyenne un par an au-dessous de 16 ans :

16 à 18 de 16 à 21 ans.

53 à 54 de 21 à 40 ans.

29 à 30 chez les sujets complètement illettrés.

65 à 70 chez les sujets sachant lire et écrire.

On le voit, un commencement d'instruction, non secondé par l'éducation, n'est pas suffisant pour arrêter le crime.

L'assassinat n'est plus seulement le fait de la brute et de l'idiot, mais aussi de l'homme civilisé.

Les assassinats sont devenus plus fréquents; ils sont accompagnés de circonstances aggravantes, car on ne se contente plus de tuer la victime, on la découpe, on la mutile. D'une façon inconsciente, la basse presse, en attirant incessamment l'attention du public sur ces tristes personnages, en reproduisant par l'image, le portrait des assassins, quelquefois même les scènes les plus émouvantes et les plus fantaisistes du crime, favorise la contagion par imitation.

Tel individu qui aurait dû vivre dans la plus grande obscurité, devient instantanément célèbre, parce qu'il a trouvé un raffinement dans la perpétration d'un crime.

Le besoin si légitime de parvenir à la célébrité par le génie, par le travail, par l'invention, a son contrepoids dans le même besoin d'arriver par le dévergondage dans les idées, par l'excentricité, par le hideux perfectionnement du crime.

Le journal a une action plus puissante que le livre, parce qu'il s'adresse à un public plus nombreux et moins intelligent, et surtout parce que chaque jour il reproduit, il développe des faits semblables. La presse honnête relègue dans les faits divers, et sous une forme brève, l'annonce d'un crime; la basse presse, celle que l'on a qualifiée du nom très justifié de pornographique, développe, commente, amplifie, dramatise tous ces faits immondes dans le seul but d'augmenter son tirage. Elle fait plus, elle joint le dessin ou l'image, dont l'éloquence est si naturelle et si persuasive, pour frapper tous les esprits, même ceux des illettrés et des enfants.

Il y a là un danger public.

Au nom de l'hygiène publique, l'autorité interdit la circulation d'un cadavre de varioleux ou de cholérique, elle devrait être suffisamment armée pour s'opposer à la contagion du crime par imitation.

Comme le dit avec raison Legrand du Saulle : « La liberté d'écrire ne doit pas prévaloir contre les vrais intérêts de l'humanité; on ne nuit pas à la liberté en prohibant la vente de poisons sur nos marchés. »

Esquirol, Bouchut, Rambosson, Charcot, Dupuis, Moreau (de Tours), Legrand du Saulle ont éloquemment plaidé cette cause.

Despine dit « que le retentissement donné aux faits immoraux de toute espèce, soit par les petits journaux qui nourrissent le peuple de faits criminels, faits toujours émouvants, et, par conséquent, fort attrayants, soit par la basse littérature, qui a adopté sans partage, pour objet de ses romans, les actes les plus immoraux, réels ou imaginaires, soit par les pièces théâtrales, dans lesquelles toutes les mauvaises passions sont continuellement mises en relief, est une cause de démorali-

sation et une cause de danger pour la sécurité publique, danger grave auquel il importe de remédier. »

Et il ajoute : « C'est pourquoi, lorsque les populations ont l'esprit occupé par des faits immoraux, criminels, monstrueux, on voit se produire un grand nombre de méfaits de toute espèce. Ainsi, c'est principalement lorsque les populations sont absorbées par les comptes rendus des procès criminels les plus odieux et les plus émouvants, c'est aussi à l'époque des exécutions capitales, époque où les crimes qui ont donné lieu à cette peine suprême occupent le plus les esprits, que se commettent le plus grand nombre de crimes. »

Legrand du Saulle abonde dans le même sens : « Le péril, c'est la publicité accordée par tous les journaux à ces lugubres histoires, à ces tragiques comptes rendus qui enregistrent avec un regrettable empressement la chronique des faits divers. Si le dossier de la justice criminelle, si les cartons de la police vont sans cesse grossissant, n'en cherchez pas ailleurs la cause principale.

» Si l'imitation contagieuse existe, et personne n'en saurait douter à propos d'une foule d'actes ordinaires de la vie, à plus forte raison doit-on l'admettre dans les cas où les facultés intellectuelles, morales et affectives sont en jeu. Eh bien, pourquoi familiariser les cerveaux fragiles, les organisations impressionnables, les sujets débiles, méchants ou corrompus, avec ces permanentes exhibitions de tortures, de fer, de corde et de poison ?... Pourquoi établir ces frottements continuels entre l'âme paisible et cet être gangrené dont l'arme a semé l'épouvante et le deuil ?

» Que l'on fasse des recueils spéciaux pour les besoins de la science, de la magistrature et du barreau, c'est évidemment fort utile, mais que l'on ne mette point dans les mains de tous cet instrument de corruption morale. A ce prix vous verrez diminuer les chiffres aujourd'hui si élevés du crime et de la mort volontaire. »

Nous n'avons pas besoin d'étudier la nature des principes contagieux dans les névroses et dans la perversion criminelle, il nous suffit de savoir que la contagion par imitation existe, qu'elle est puissante, qu'elle fait de grands ravages, que les assassinats augmentent en fréquence et en cruauté, pour rechercher les moyens les plus efficaces d'arrêter le mal.

Moreau (de Tours) pense que le meilleur obstacle à opposer à cette pernicieuse contagion du crime, c'est le silence ; c'est aussi notre avis, que nous voudrions faire prévaloir parmi vous.

Nous proposons les mesures suivantes :

1° Affirmer la contagion du crime par imitation.

2° Faire un pressant appel auprès des publicistes pour les engager à faire le silence sur tous ces faits monstrueux qui constituent de véritables

maladies mentales; ce serait humain, puisqu'on écarterait un danger pour la société; ce serait généreux, puisqu'on ne vouerait pas le nom du coupable ou du malade à une perpétuelle abjection.

3° Réserver la publicité de ces affaires à la presse médicale ou judiciaire.

4° Susciter les mesures législatives invitant le président des assises à réclamer le huis clos pour certains assassinats, comme pour les affaires de mœurs.

5° Réclamer des mêmes pouvoirs la possibilité de faire toujours les exécutions capitales dans l'intérieur de la prison.

DISCUSSION

M. ROCHARD reconnaît qu'à Paris la pornographie est déplorable, dangereuse surtout pour l'enfance, et signale en même temps des faits très malheureux d'immoralité chez de jeunes ouvrières.

M. THORENS signale également le danger de certaines feuilles médicales, à l'usage des gens du monde, la *Médecine populaire*, par exemple, où les mystères de la génération se trouvent expliqués tout au long.

A M. TRÉLAT, qui objecte que la presse est libre, et doit rester libre. M. HENROT répond que, dans l'étude qu'il vient de présenter, il ne s'est placé qu'au point de vue de l'hygiène, qui, il faut le reconnaître, a toute qualité et toute compétence pour indiquer aux publicistes la cause d'un mal dont ils ne connaissent pas la gravité.

M. le Docteur A. LAURENT

Médecin des hôpitaux de Rouen.

DES MOYENS A OPPOSER A L'ACCROISSEMENT DU CROUP DANS LES GRANDES VILLES

— Séance du 23 août 1883 —

M. le Docteur Ch. DESHAYES

De Rouen.

DE LA NÉCESSITÉ D'UNE SURVEILLANCE SANITAIRE PLUS COMPLÈTE DANS LES ÉCOLES EN GÉNÉRAL, ET A ROUEN EN PARTICULIER

— *Séance du 23 août 1888* —

Messieurs,

L'hygiène scolaire laisse encore à désirer, et, s'il est vrai qu'on a déjà beaucoup fait dans ces derniers temps, il n'en est pas moins vrai qu'il reste encore beaucoup à faire, à ce point de vue.

Assurer à l'enfant un air plus pur, lui procurer des sièges mieux compris, lui demander un maintien plus correct, lui donner abondamment le soleil et l'eau, c'est ce qu'on a fait depuis quelques années, et, sous tous rapports, on ne saurait trop approuver l'esprit qui a complètement transformé nos nouvelles écoles.

Les résultats, d'ailleurs, ne sauraient se faire attendre, et la vieille maxime : *Mens sana in corpore sano*, restant toujours vraie, il nous sera bientôt donné, à n'en pas douter, et grâce à l'application des mesures hygiéniques, de voir s'élever une génération plus vigoureuse, plus instruite et plus intelligente.

Tout serait donc pour le mieux, n'étaient quelques *desiderata* dont je désire vous entretenir.

J'avais été vivement frappé des communications de mon savant confrère et ami, le docteur Gibert, sur la contagion de la teigne dans les écoles, et je m'étais promis, si faire se pouvait, de vérifier la chose pour notre ville.

Or, j'ai vu qu'il n'y avait rien là de particulier à la ville du Havre. D'autre part, vous n'avez point oublié l'importance accordée à l'hygiène scolaire à Genève, et vous savez que le Congrès, à l'inspiration de M. le docteur Cohn, de Breslau, avait proclamé la nécessité des inspections médicales scolaires. Il est vrai de dire qu'il existe à Paris, depuis 1879, au

plus grand profit de la santé générale, une commission sanitaire des écoles.

Au Havre, à Lille, à Lyon, à Bruxelles, la même surveillance sanitaire exercée par un, deux ou plusieurs médecins désignés par l'administration, fonctionne également.

Rien de semblable n'existe encore à Rouen.

Délégué cantonal d'un des cantons de la ville de Rouen, j'ai pu observer *de visu*, depuis quelques années, le fonctionnement de nos écoles à Rouen.

Mes observations n'ont donc trait qu'aux écoles primaires de Rouen.

Or, c'est en petit nombre que j'ai rencontré des teigneux parmi les écoliers. De plus, toutes les teignes ne se montrent pas. Ainsi je n'ai constaté aucun cas de favus : la propreté relative exigée de chaque élève et l'odeur repoussante de cette teigne suffisent pour faire exclure le malade qui en serait atteint.

Relativement à la propreté, la commission cantonale du quartier Saint-Sever, à qui j'ai tout d'abord signalé ces faits de contagion, s'est montrée plus exigente depuis deux ans. Aussi, grâce aux lavabos assez largement distribués dans nos écoles, la toilette des mains, de la tête et de la face laisse aujourd'hui beaucoup moins à désirer.

C'est surtout la teigne tonsurante ou herpès tonsurant que l'on observe : elle est caractérisée par des plaques arrondies siégeant sur le cuir chevelu, et sur lesquelles la peau, devenue inégale et parsemée d'aspérités (chair de poule, peau de chien de mer), est recouverte de cheveux friables, rompus à 2 ou 3 millimètres au-dessus du niveau de l'épiderme et formant une tonsure de la largeur d'une pièce de 2 à 5 francs ; tantôt uniques, souvent multiples, ces tonsures à développement progressif peuvent envahir toute la tête.

J'ai rencontré cette variété de teigne chez plusieurs sujets.

Enfin, j'ai vu également quelques cas de teigne décalvante ou *porrigo decalvans*, affection caractérisée par une altération spéciale des poils qui tombent, laissant la peau douce, unie, luisante.

Lorsque la maladie persiste quelques mois, il en résulte une alopécie définitive et incurable.

Il n'est pas très rare, dans la clientèle privée, de rencontrer la trace de teignes décalvantes, et cela non seulement dans la classe ouvrière, mais encore dans la classe aisée.

La *gale* s'observe assez rarement dans nos écoles. Le prurit qu'elle occasionne révèle vite sa présence, et les enfants sont aussitôt renvoyés à leurs familles.

L'inspection des mains n'en doit pas être moins faite chaque matin, et sur chaque élève, par l'instituteur-adjoint ou par le premier de la classe.

J'arrive aux maladies internes, aux fièvres éruptives.

Rougeole. — La rougeole s'observe fréquemment à Rouen comme partout, et atteint surtout les enfants. Cette année, notamment (1883), elle y a sévi tout particulièrement de janvier à juillet.

Or, les enfants à peine guéris, *retournent trop vite* en classe. J'en ai vu, encore à la période de desquamation, reprendre le chemin de l'école. Il y a là un danger pour eux d'abord, mais aussi pour leurs camarades. D'autres enfin voient la rougeole évoluer en pleine classe. Or, la transmission accidentelle de la rougeole est possible dès la première période de la maladie. D'autre part et surtout les débris de la desquamation qui persistent si longtemps doivent être soigneusement écartés : d'où nombreux cas de contagion très évidents.

Aussi n'est-il pas rare d'apprendre dans nos quartiers qu'un groupe d'enfants fréquentant la même école, ont été simultanément atteints de rougeole: assez souvent il est possible de remonter au point de départ.

Coqueluche. — J'en dirai autant pour la coqueluche. Depuis un an j'ai observé et signalé plusieurs écoles de Saint-Sever, devenues de véritables foyers de coqueluche.

Assurément, lorsque règne la coqueluche dans un quartier, il est à peu près impossible que certains écoliers y échappent. Mais des cas de contagion non douteux m'ont été signalés par les chefs d'institution eux-mêmes, par le fait d'un ou plusieurs élèves contaminés.

Tout enfant sciemment atteint de coqueluche ne devrait être réintégré en classe que longtemps après guérison constatée: ce qui n'a pas lieu à Rouen.

J'arrive enfin à la scarlatine qui a sévi à Rouen depuis deux ans (1882-1883), et dont j'ai observé une vingtaine de cas depuis cette époque, dans ma clientèle privée. Tantôt bénigne, tantôt grave, on peut dire que la scarlatine est toujours une maladie insidieuse.

Au point de vue scolaire, une petite pension de filles du quartier, laquelle cependant compte peu d'élèves, a fourni l'exemple du danger de la contagion de la scarlatine.

Quatre enfants, à ma connaissance, ont été atteints presque simultanément: une d'elles, convalescente, fut conduite à l'église pour la confirmation, et placée entre deux camarades, lesquelles, toutes deux, furent atteintes de scarlatine et *moururent*.

De l'aveu même des parents, il y eut là, à la pension, un véritable foyer.

Est-il besoin d'insister plus longuement sur des faits aussi graves?

Je ne dirai rien de la variole; sous ce rapport, nous sommes arrivés à Rouen et dans le département à un résultat très satisfaisant. En effet,

l'entrée des écoles est impitoyablement fermée à tout enfant non vacciné, mesure excellente que l'on ne saurait trop continuer, et qui, appliquée sévèrement, doublée surtout de la revaccination en temps d'épidémie, a déjà produit et produira les meilleurs bénéfices, c'est-à-dire l'extinction de la variole.

A cet ordre de choses, que faut-il opposer? et par quelles mesures arriver à enrayer la dissémination des maladies contagieuses, rougeole, coqueluche et scarlatine notamment, dans les écoles? Assurément par une surveillance sanitaire plus complète.

Nous demanderons, avec M. Gibert et tous les hygiénistes, que tous les enfants soient minutieusement visités à la rentrée des classes, aussi bien dans les écoles primaires que dans les asiles, pensions, etc., que cette visite soit renouvelée chaque mois au moins, et que tout enfant atteint de la teigne ou d'une maladie parasitaire quelconque soit immédiatement renvoyé à ses parents, jusqu'à complète guérison.

Mais cette visite, qui la fera? Faut-il créer, comme le demande M. le docteur Cohn, et comme cela existe à Paris et ailleurs, des inspecteurs scolaires? Cela vaudrait mieux. Je reconnais volontiers, cependant, que les inspections de toute sorte sont déjà bien assez multipliées dans les écoles.

Mais il sera toujours facile, dans les grandes villes tout au moins, d'adjoindre aux commissions cantonales un ou plusieurs médecins.

Nous voudrions également que dans les campagnes et les petites villes, le médecin fît partie, de droit, de ces commissions cantonales.

Et en attendant que les inspections médicales scolaires fonctionnent partout, à l'autorité revient le soin d'attirer davantage l'attention et la surveillance des chefs d'institution, des instituteurs et des maîtresses d'école qui, de par la loi et depuis quelques années, ne sont plus complètement étrangers aux questions d'hygiène, puisque l'enseignement de l'hygiène élémentaire fait partie du programme, sur le danger réel et très fréquent de la contagion de certaines maladies par leurs élèves, lesquels rentrent en classe le plus souvent incomplètement guéris.

Dans certaines communes, à Sotteville-lès-Rouen notamment, lorsqu'un élève s'est absenté un certain temps pour maladie, l'instituteur exige, pour la rentrée, un certificat du médecin de la famille, constatant que l'enfant n'est plus contagieux. C'est beaucoup déjà, mais c'est encore insuffisant.

Pourquoi enfin ne pas entourer l'enfant de la même sollicitude que les bêtes?

Je ne parle pas ici de l'homme malade, pour lequel, jusqu'à ce jour, on n'a pas fait assez.

Pour les bêtes, ce n'est partout que surveillance, inspections, désinfec-

tions, visites sur les places publiques, etc., mesures que j'approuve hautement, tandis que pour l'enfant en général comme pour celui des écoles en particulier, peu ou prou d'hygiène préventive.

M. le Docteur J. DUBRISAY

De Paris.

DU SERVICE MÉDICAL SCOLAIRE DE LA VILLE DE PARIS

— *Séance du 23 août 1888* —

CRÉATION D'UN DISPENSAIRE GRATUIT POUR ENFANTS DANS LE Ier ARRONDISSEMENT

Par un arrêté en date du 23 août 1879, M. le préfet de la Seine instituait de la manière suivante le service médical dans les écoles et salles d'asile du département.

ARTICLE 1er. — Il sera institué, à partir du 15 juillet 1879, un service médical dans les écoles et asiles du département.

ART. 3. — Le traitement attaché au service de médecin-inspecteur sera de 600 francs par an.

ART. 9. — Toute école ou salle d'asile devra recevoir deux fois par mois la visite du médecin-inspecteur, sans préjudice des visites qui lui seront demandées dans les cas urgents. Celui-ci inscrira sur un registre spécial déposé dans chaque établissement, et qui sera tenu constamment à la disposition du maire, de l'inspecteur primaire et des délégués cantonaux, les observations que lui suggérera l'état hygiénique de l'établissement, et le nom des enfants qui devront être éloignés momentanément comme présentant des symptômes de maladies contagieuses.

ART. 10. — Après chaque visite, le médecin-inspecteur adressera au maire un bulletin constatant le résultat de sa visite.

ART. 11. — Le médecin-inspecteur recevra aux jours et heures habituels de ses consultations les enfants désireux d'obtenir un certificat de rentrée. — Tout enfant éloigné momentanément de l'École comme étant atteint d'une maladie contagieuse, ne pourra y rentrer que muni de ce certificat.

Messieurs, depuis le mois de juillet 1879, ce service fonctionne régulièrement. Je ne sache pas qu'aucune plainte sérieuse ait jamais été formulée, je ne crois pas cependant qu'il ait donné les résultats qu'on en attendait (1).

(1) L'organisation du service médical scolaire vient d'être modifiée (janvier 1884). Le nombre des médecins-inspecteurs a été augmenté, leurs appointements portés de 600 à 800 francs par an. Leur rôle est mieux compris et plus important. La création de dispensaires n'en est pas moins indiquée, si l'on veut prévenir et arrêter au début un très grand nombre de maladies de l'enfance.

Les renseignements sur la température des classes, sur l'état des lieux seraient tout aussi bien recueillis par un inspecteur du matériel, et quant aux renseignements techniques, les seuls qui soient vraiment du ressort des médecins, sur l'opportunité de l'éloignement et de la rentrée des enfants, ils ne sont pas fournis avec toute la rigueur désirable. — Entre les deux visites mensuelles réglementaires du médecin-inspecteur, des cas de maladies contagieuses, ophthalmies, gourmes ou teignes, etc., peuvent s'être produits et avoir été transmis. Quant aux certificats de rentrée, il ne dépend pas du médecin qu'ils lui soient régulièrement demandés, et nous avons pu nous convaincre que les maîtres ou maîtresses, surtout dans les asiles, n'apportent pas à se les faire présenter toute la rigueur nécessaire.

En ce qui regarde le traitement des enfants malades, soit à l'état aigu, soit à l'état chronique, le service médical scolaire ne s'en occupe pas. Les organisateurs de ce service ont pu se dire qu'entre les hôpitaux d'enfants d'une part et le bureau de bienfaisance d'autre part, il n'y avait pas lieu de songer à une nouvelle création. La mère indigente conduit son enfant soit à la consultation hospitalière, soit au bureau de bienfaisance, et des deux côtés elle peut recevoir des conseils éclairés, et même les médicaments. — Que les maisons de secours soient transformées en dispensaires, comme l'Administration en a conçu le projet, et des secours plus étendus, plus efficaces seront offerts aux malades.

Si telle a été l'opinion des administrateurs de la ville, nous ne la partageons pas, et nous pensons que si l'on veut développer et soigner les enfants de Paris, au point de vue physique comme on a cherché, au prix de sacrifices immenses, à développer leur intelligence, il faut qu'à la portée des mères de famille et des écoles il y ait un centre, un institut, un dispensaire d'hygiène et de santé qui soit uniquement consacré aux enfants des écoles et spécialement outillé pour les traiter.

L'hôpital, par rapport à ses clients, est presque toujours situé dans un quartier éloigné. Pour y porter son enfant, la mère abandonne pendant de longues heures son ménage, son travail et ses autres enfants; elle peut le faire un jour; elle ne peut chaque jour renouveler un aussi grand sacrifice.

Le bureau de bienfaisance est beaucoup plus à sa portée, mais pour qui connaît la clientèle toute spéciale de déclassés, d'infirmes, de misérables de toutes sortes qui encombrent les bureaux de bienfaisance, il est évident que ce n'est pas là un milieu convenable pour les enfants des écoles. Toutes les mères qui ont un besoin très réel d'être aidées et dirigées ne sont pas d'ailleurs inscrites parmi les indigents. Elles ne voudraient pas l'être et n'ont pas cependant les ressources nécessaires pour appeler et payer un médecin, pour acheter les médicaments : les eussent-

elles, elles sont souvent incapables de mener à bonne fin un traitement tant soit peu compliqué. De toutes ces difficultés, il résulte que pour les enfants de la classe ouvrière les traitements préventifs et les traitements de début n'existent pas : on soigne la maladie quand parfois elle est incurable, quand tout au moins elle sera plus longue et plus rebelle à guérir. Que de perforations de la cornée, que de coxalgies, que de tumeurs blanches, que de phthisies, etc., ont été la conséquence d'une thérapeutique impuissante parce qu'elle a été trop tardivement appliquée !

A l'hôpital d'ailleurs, aussi bien qu'au bureau de bienfaisance, les pansements sont prescrits, mais généralement non pratiqués ; les médicaments sont donnés, mais non administrés. Quelle garantie y aura-t-il donc qu'un pansement à renouveler tous les jours sera, en effet, renouvelé dans de bonnes conditions, qu'un collyre sera bien appliqué, qu'une injection nasale sera bien faite, que l'huile de foie de morue sera réellement bue par le malade auquel elle était destinée ?

Frappé par ces diverses considérations, je priai, il y a quelques mois, mes amis MM. Baudot et Danoux, maire et adjoint du Ier arrondissement, de venir visiter avec moi le dispensaire fondé au Havre par notre ami le Dr Gibert. Leur faire constater *de visu* les services rendus par ce dispensaire valait mieux, sans nul doute, que toute description. Ils furent vite convaincus, et grâce à l'appui qu'ils m'ont prêté, je puis maintenant vous exposer en quelques mots comment fonctionne, depuis cinq mois, un nouveau genre d'institut médical que nous avons baptisé du nom de *Dispensaire scolaire du Ier arrondissement*.

Dans une maison appartenant à la ville et située rue Jean-Lantier, n° 15, au centre de l'arrondissement, nous avons pris, au 1er étage, trois pièces : l'une pour la réception des malades, la deuxième pour la consultation, la troisième pour les pansements.

Quand un enfant arrive, un employé installé dans la première pièce inscrit sur une fiche son nom, son âge, l'adresse de ses parents, celle de l'école à laquelle il appartient, son poids et sa taille, puis il est introduit dans la salle de consultation.

Le médecin l'examine, et sur la même fiche inscrit la date, le diagnostic de la maladie et sommairement le traitement à suivre. La fiche reste au dispensaire, classée alphabétiquement comme les fiches d'un catalogue de livres. Aussi longtemps que l'enfant se représente au dispensaire, un trait vertical correspond à chaque visite, et dans une colonne spéciale, un mot indique les modifications de la maladie et la date de la guérison.

Si l'enfant, guéri une première fois, se représente plus tard au dispensaire, on se reporte à sa fiche et l'on a sans peine l'histoire de sa santé, comme on peut aussi avoir des données utiles sur la salubrité de l'école à laquelle il appartient.

Au sortir de la consultation, l'enfant passe dans la troisième salle, où est administré sur-le-champ le médicament prescrit, où les pansements indiqués sont faits soit par le médecin, soit par un aide. C'est dans cette troisième salle que tous les jours, avant l'heure de la consultation et aussi avant l'heure de l'ouverture des classes, les enfants en traitement viennent prendre leurs médicaments. Une fois par semaine, au moins, chacun d'eux est revu par le médecin.

Jusqu'ici, nous n'avons donné de bains qu'au moyen de bons, avec lesquels on se présente dans un établissement de l'arrondissement, et par raison d'économie, nous n'en avons pas assez donné. Nous sommes en train de créer un service de douches, je devrais dire plutôt de lavages, analogue à ceux qui existent dans les asiles de l'hospitalité de nuit (1). Nous réserverons nos bons pour les bains médicamenteux, sulfureux ou autres.

Au service médical a été adjoint un service dentaire, qui a été organisé par M. le Dr Gaillard, ancien élève des hôpitaux. Tous les jeudis matin, à neuf heures, consultation et opérations pour tous les enfants qui se présentent.

Telle a été, messieurs, la mise à exécution d'une idée qui nous paraissait pratique. Je vais vous dire en finissant à quels résultats nous sommes arrivés.

Le dispensaire a été ouvert le 1er avril 1883. Depuis ce jour jusqu'au 15 août, c'est-à-dire pendant quatre mois et demi, nous avons vu se présenter 170 enfants nouveaux, lesquels, l'un dans l'autre, ont produit 1,583 visites. Le dispensaire étant fermé le dimanche, quatre mois et demi représentent 117 jours, c'est-à-dire que pour chaque jour il y avait une moyenne de quatorze actions médicamenteuses, pansements, applications de collyres, de pommades, injections nasales et auriculaires, et, pour le plus grand nombre, administration de médicaments et consultation.

Ce chiffre est assurément très minime, si l'on se reporte au nombre d'enfants inscrits dans les écoles du Ier arrondissement, 1,800 aux écoles communales et à peu près autant aux écoles libres. Nous avons donc soigné 5 0/0 de nos enfants. Mais il faut considérer que nous avons ouvert à l'époque la plus favorable de l'année, et que nous n'avons d'ailleurs fait aucune publicité, ni pour nous procurer des ressources, ni pour attirer des clients. Un simple avis, adressé aux directeurs des écoles, a fait connaître notre entreprise. Nous voulions seulement, à quelques amis, soumettre à l'épreuve de la pratique une idée que nous croyions bonne, et je suis chargé aujourd'hui de la soumettre à votre appréciation.

(1) Ce service fonctionne aujourd'hui régulièrement (janvier 1884).

Pour vous éclairer plus complètement, j'aurais eu à vous dire encore quels résultats thérapeutiques ont été obtenus, à quel chiffre de dépenses nous sommes arrivés, mais j'aurais craint, messieurs, de vous retenir trop longtemps, et je suis prêt, d'ailleurs, à vous donner verbalement tous les éclaircissements que vous pouvez désirer.

Je dirai seulement en terminant que, grâce à la générosité d'un de nos amis, pharmacien de l'arrondissement, nous n'avons dépensé pour nos médicaments qu'une somme insignifiante.

DISCUSSION

M. le Dr H. Napias dit qu'il faudrait ajouter à cette communication la part active que M. Dubrisay a prise à l'organisation du dispensaire du premier arrondissement, et dont il n'a pas cru devoir parler. Il appartient à ses collègues de démasquer sa modestie. L'idée de donner des médicaments aux enfants des écoles est une idée qui n'est pas nouvelle ; en Belgique, les médicaments, tels que le vin de quinquina ou de gentiane, le fer, l'huile de foie de morue, sont donnés au local même de l'école. Dans les ateliers de M. Chaix, imprimeur à Paris, on a pris cette mesure pour les jeunes apprentis. Mais il faut convenir que si chaque école devenait un petit dispensaire, les services scolaires seraient très compliqués. Le système inauguré dans le premier arrondissement est plus simple; tout au plus pourrait-il être complété par une distribution de certains médicaments prescrits au local de l'*École maternelle;* ces médicaments seraient donnés sur l'ordre du dispensaire de l'arrondissement, et l'enfant n'aurait à être conduit au dispensaire que tous les huit ou quinze jours. M. Napias ajoute que ce qui le frappe, c'est l'ingénieuse idée de donner des bains sous forme d'ablutions rapides comme cela se fait dans certains asiles de nuit, ainsi que M. Dubrisay l'a très bien indiqué, et comme cela est pratiqué dans plusieurs régiments. M. Vallin a préconisé ce système d'ablution pour les soldats; il serait excellent aussi pour les écoliers. C'est pourquoi la cinquième commission d'hygiène des écoles au ministère de l'instruction publique a conclu, dans un rapport récent, dont M. Napias avait été chargé, à ce qu'un système d'ablution analogue fût installé dans les écoles maternelles.

M. le Dr Thorens, tout en s'applaudissant du résultat obtenu dans le premier arrondissement par la création d'un dispensaire, ne voit pas que cette œuvre ait un caractère scolaire. Les soins s'appliquent à tous les enfants sans exception.

M. le Dr Dubrisay fait remarquer que la loi ayant rendu l'instruction obligatoire la clientèle du dispensaire d'enfants est nécessairement une clientèle scolaire.

M. DELACROIX

Ingénieur-mécanicien, à Deville-lès-Rouen.

APPAREIL POUR PRODUIRE LA DIVISION ET LA PROJECTION MOLÉCULAIRE D'UN LIQUIDE DÉSINFECTANT OU NON

— Séance du 23 août 1883 —

Le travail dont le titre suit n'a pu, faute de temps, être inscrit à l'ordre du jour de la sous-section d'hygiène et médecine publique.

M. LE Dr LANTIER. — Le ministère de la santé publique.

Présentation de travaux imprimés

ENVOYÉS AU CONGRÈS

POUR ÊTRE COMMUNIQUÉS A LA SOUS-SECTION D'HYGIÈNE

M. LE Dr J.-B. CANDÉ. — Quelques recherches sur les helminthes cestoïdes de l'homme en Cochinchine. — De la mortalité des Européens en Cochinchine.

M. LE Dr DALLY. — Déformations. — Traitement de la paralysie infantile.

M. LE Dr HENROT. — L'assistance publique à Reims. — Situation de l'hygiène à Reims.

M. LE Dr E. PICART. — Des aliénés dangereux au point de vue légal et administratif.

Vœu émis par la Sous-Section d'Hygiène.

Le vœu, suivant émis par la sous-section d'Hygiène et Médecine publique, et communiqué à la 12e section, qui l'a voté à l'unanimité, a été adopté par l'Assemblée générale :

L'Association française pour l'avancement des sciences émet le vœu que l'Administration sanitaire civile soit, à l'exemple de la plupart des pays étrangers, confiée à une direction administrative autonome, compétente et responsable, aussi bien auprès du pouvoir central que dans les départements et les grandes villes.

CONFÉRENCES

M. HATT

Ingénieur hydrographe de la marine.

LE PASSAGE DE VÉNUS SUR LE SOLEIL EN 1882

— Séance du 17 août 1883 —

Le 6 décembre 1882 a été signalé par un phénomène astronomique assez rare, car il ne se reproduit que tous les 60 ans, en moyenne. Ceux pour qui le soleil était levé à une époque correspondant à 2 heures de Paris, et que le beau temps a favorisés, ont pu voir un petit point noir pénétrer sur le disque du soleil, cheminer lentement en parcourant une corde d'environ 100 degrés, puis disparaître après avoir atteint le bord opposé. C'était la planète Vénus accomplissant son changement périodique d'étoile du soir en étoile du matin.

Au point de vue pittoresque, c'est peu de chose ; ce petit disque est à peine visible à l'œil nu et il faut un appareil compliqué de verres colorés et grossissants pour l'apercevoir. Aussi le phénomène a-t-il échappé à l'antiquité ; nous devons le regretter, car il eût été sans doute un trait de lumière éclairant le chaos des théories astronomiques, et il nous aurait valu une légende mythologique de plus à ajouter à toutes les charmantes fictions de la poésie grecque.

L'astronomie moderne a cherché, dans l'observation de ce phénomène, d'apparence si modeste, la solution d'un problème des plus graves, la détermination des dimensions du système solaire et de celles de l'univers, s'il devient partiellement ou totalement accessible à nos mesures.

Je devrais dire d'une dimension unique et arbitrairement choisie dans le système planétaire, car depuis les immortelles découvertes de Képler, nous connaissons les grandeurs relatives des orbites des planètes.

Voici le tableau de leurs distances moyennes du soleil, celle de la terre étant prise pour unité :

Mercure.	0.3870987
Vénus	0.7233322
La Terre	1.0000000
Mars	1.5236913
Jupiter	5.202800
Saturne.	9.538861
Uranus	19.18329
Neptune.	30.03508

Ces chiffres, directs ou combinés, sont connus à moins d'un millionième de leur valeur; mais ils n'ont qu'une signification relative, tant que la dimension de l'unité n'est pas déterminée d'une manière absolue. C'est encore la donnée la plus incertaine dans l'état actuel de la science; nous ne la connaissons pas à plus d'un millième de sa valeur.

Permettez-moi de rappeler, en quelques mots, le principe des méthodes qui peuvent servir à mesurer cette grandeur, et de commencer par quelques définitions.

Le diamètre apparent d'un objet est, vous le savez, l'angle formé par les rayons visuels qui vont, de l'œil de l'observateur, aux deux extrémités de l'objet. S'il s'agit d'un corps sphérique, l'angle est celui des tangentes à une section plane quelconque passant par le centre et par l'œil de l'observateur.

A un diamètre apparent d'une seconde. correspond un diamètre réel 206265 fois plus petit que sa distance et, d'une manière générale, quand on ne dépasse pas certaines limites, le rapport du diamètre réel à la distance d'un astre est égal au rapport du nombre de secondes exprimant le diamètre apparent à 206265.

Le rapport inverse, ou le quotient de 206265 par le diamètre apparent. exprime la distance au moyen d'une unité qui est le diamètre réel.

La parallaxe horizontale d'un astre est la moitié du diamètre apparent qu'aurait la terre pour un observateur situé au centre de cet astre ; la détermination de cette parallaxe entraîne donc celle de la distance exprimée au moyen d'une unité parfaitement connue, le rayon terrestre.

Nous ne pouvons songer à nous transporter sur un monde différent du nôtre, ce qui serait le moyen le plus direct d'arriver à la mesure du diamètre apparent de notre planète. Il est impraticable, malheureusement, et nous le constatons avec d'autant plus de regrets que le voyage serait intéressant à bien d'autres titres.

Mais on peut, sans quitter notre globe, arriver d'une autre manière à la connaissance de cette donnée fondamentale. Supposez deux observateurs situés aux extrémités d'un diamètre perpendiculaire à la ligne qui joint les centres de la terre et de l'astre, s'ils parviennent à mesurer l'angle de leurs lignes de visées de l'astre, ils connaîtront la parallaxe, qui est la moitié de cet angle. Cette mesure est théoriquement exécutable, car l'immense éloignement des étoiles nous fournit de précieux points de repère pour la détermination de directions absolues dans l'espace. Il suffira que les deux observateurs mesurent la distance angulaire de la planète à une même étoile, choisie de manière à se

trouver dans le plan des visées, pour connaître, par la différence de leurs résultats, le double de la parallaxe.

Ce procédé a permis d'arriver à la mesure de la parallaxe lunaire et de fixer à 60 rayons terrestres environ la distance de notre satellite. Il a été employé aussi pour la détermination de la parallaxe de Mars au moment de son opposition, quand la planète est le plus près possible de la terre, à la moitié de la distance du soleil à peu près. J'ouvre ici une parenthèse pour dire qu'un astre est en opposition, quand nous le voyons dans une direction opposée à celle du soleil. Il est en conjonction, quand il se trouve du même côté que le soleil. Il ne peut y avoir opposition que pour les planètes supérieures, et à ce moment elles sont le plus rapprochées possible de la terre, à une distance égale à la différence des rayons des orbites.

Le procédé ne saurait réussir aussi bien pour la planète Vénus, car se trouvant à sa conjonction inférieure quand la distance est minimum et égale à la différence des rayons des orbites, elle disparaît dans la lumière du jour et il est impossible d'utiliser les conditions de mesure les plus favorables.

Exception est faite, toutefois, pour le cas particulier qui nous préoccupe, celui de la planète venant, au moment de sa conjonction, se projeter sur le disque du soleil.

Ce cas est très rare; nous avons dit, en commençant, qu'il se produisait tous les soixante ans en moyenne, mais il est toujours bon de se défier de la moyenne, qui nous fait vivre 35 ans, qui veut que la température soit de 10 degrés et qui nous donne ici une idée très imparfaite de la fréquence du phénomène.

Les passages de Vénus se succèdent à des intervalles de temps très inégaux qui forment la période suivante en commençant par la date de 1761 ; de 1761 à 1769, 8 ans; de 1769 à 1874, 105 ans; de 1874 à 1882, 8 ans ; de 1882 à 2004, 122 ans. Le xx[e] siècle ne verra pas de passage et la période recommencera, dans le même ordre, après le premier passage du vingt et unième.

Il est aisé de remonter à la cause de ces inégalités.

La Terre et Vénus parcourent, autour du soleil, deux orbites à peu près circulaires, avec des vitesses angulaires qui sont dans le rapport de 225 à 365 ; c'est dire que Vénus accomplit sa révolution en 225 jours. En partant de ces données, il est facile de vérifier que les deux planètes se retrouveront tous les 586 jours 1/2 dans la même situation relative, Vénus ayant parcouru à peu près 2 fois 1/2 son orbite, la Terre une fois de moins la sienne. Vénus passerait donc tous les dix-neuf mois environ sur le soleil si les deux orbites étaient situées dans le même plan. Mais elles sont inclinées l'une sur l'autre et le passage ne peut avoir lieu que si la conjonction se produit dans les environs de leurs points d'intersection communs, c'est-à-dire dans le voisinage de la ligne des nœuds.

Cette condition fixe au mois de juin ou au mois de décembre les époques des passages. Remarquons maintenant qu'en 2921 jours il y a 13 révolutions de Vénus et à un jour près, 8 révolutions du soleil — il s'agit, bien entendu, du mouvement relatif. Si donc les astres se sont rencontrés à une certaine époque sur la ligne des nœuds, ils se trouveront, 8 ans après, à très peu de distance de cette ligne et le passage pourra encore avoir lieu; mais après 8 nouvelles années, le point de rencontre sera trop éloigné déjà du nœud et il faudra attendre un temps très long pour qu'il se représente une occasion favorable.

Revenons maintenant à nos deux observateurs, pour nous rendre compte de la manière dont le passage de Vénus peut servir à mesurer la distance de la planète. De l'un à l'autre des observateurs considérés, le déplacement de la planète par rapport aux étoiles atteignait le double de sa parallaxe. Il sera moindre par rapport au soleil, qui se déplace lui-même du double de sa propre parallaxe. Les deux astres étant situés à des distances qui sont dans le rapport de 28 à 100, leurs parallaxes seront dans le rapport inverse de 100 à 28, et le déplacement relatif, qui équivaut à la différence des déplacements absolus, sera le double de 100-28 ou 144, c'est-à-dire 5 fois la parallaxe du soleil ou environ 1 fois 1/2 celle de Vénus à sa conjonction inférieure. Nous savons déjà qu'il est indifférent de considérer l'une ou l'autre de ces quantités, puisque leur rapport est entièrement connu. Si chacun des observateurs fait, au même instant, une photographie du soleil, on pourra mesurer, par comparaison des deux épreuves, le déplacement de la planète; c'est là un des procédés qui ont été employés en 1874 et en 1882. Voici la copie de deux épreuves photographiques prises, au même instant, à une station boréale et à une station australe. Le déplacement de la planète est très faible et il est difficile de le constater sans recourir à une mesure; celle-ci doit être faite, en tous cas, avec une précision extrême pour qu'une aussi minime quantité soit connue avec une approximation suffisante.

Mais le mouvement relatif de la planète et du soleil peut aussi être utilisé; il a suggéré à Halley le principe de sa célèbre méthode qui préoccupe le monde scientifique depuis plus de 200 ans, et pour l'application de laquelle il a été organisé tant d'expéditions astronomiques dans le précédent siècle et dans le nôtre.

Voici en quoi elle consiste :

Les observateurs précités verront chacun la planète parcourir une corde différente de la circonférence solaire. Pour l'observateur A, la planète semblera se mouvoir de A_1 vers A_2; pour l'observateur B, la planète décrira la corde B_1B_2. Ces cordes sont à peu près parallèles, distantes de B'A' que nous savons être

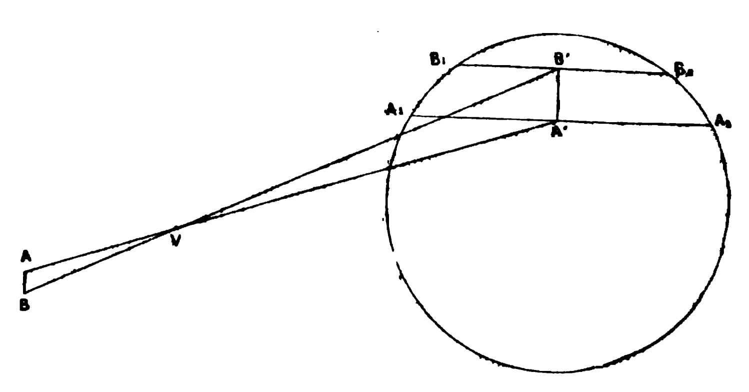


Fig. 114.

environ 5 fois la parallaxe du soleil. Le temps employé par la planète à parcourir ces cordes est à peu près proportionnel à leurs longueurs dont les différences détermineront d'autant mieux les écartements que le passage se fera plus loin du centre.

Il est à remarquer, en effet, que si la planète traversait le soleil vers son

centre, un petit déplacement n'altérerait pas sensiblement la grandeur de la corde parcourue; la mesure de cette quantité laisserait donc dans l'indétermination la situation de la corde. Dans les passages excentriques, au contraire, le déplacement de la corde change considérablement sa longueur, et, par suite, le temps employé à la parcourir, c'est-à-dire le temps qui s'écoule entre l'entrée et la sortie de la planète.

En observant très exactement ces heures d'entrée et de sortie aux deux points A et B, on arrivera à connaître avec une approximation très grande la situation des deux cordes A_1A_2, B_1B_2 et, par suite, leur écartement.

Tel est le principe de la méthode de Halley, qui, dans la pensée de l'inventeur, devait fournir la parallaxe solaire avec une très grande exactitude.

Au siècle dernier, comme dans celui-ci, les différences des durées du passage s'élevaient à près de 30 minutes entre deux points convenablement choisis de la terre. En admettant que l'on puisse déterminer à 1 seconde près les heures d'entrée ou de sortie, l'effet parallactique, représenté par 1800 secondes, se trouverait connu à 1/500 de sa valeur; la parallaxe du soleil, qui est d'environ 8",8, serait donc déterminée avec une erreur moindre que 0",02.

L'expérience n'a pas répondu tout à fait aux prévisions de Halley, qui, du reste, n'a pas vécu assez longtemps pour voir essayer sa méthode. C'est une remarque générale à faire que si, théoriquement, nous avons mille moyens de multiplier un effet quelconque, une force, l'approximation d'une mesure, etc., pratiquement il survient un effet secondaire qui se trouve grossi en même temps que l'effet principal et qui rend illusoire l'exactitude de nos spéculations.

Le levier d'Archimède, qui pourrait soulever le monde s'il y avait un point d'appui, exerce sur notre imagination un attrait irrésistible. Mais que de déceptions au bout des inventions en apparence les plus brillantes !

La méthode de Halley ne mérite pas un jugement aussi sévère, mais il faut dire que plusieurs causes viennent contrarier l'approximation que l'on était en droit d'en espérer théoriquement. Ce sont : en premier lieu, une cause générale, l'excentricité de la trajectoire augmente la précision du résultat avec la différence des durées de passage, mais la planète rencontrant le bord du soleil plus obliquement, la séparation est plus lente à se produire, et il y a incertitude plus grande sur le moment du contact. En second lieu, le bord du soleil n'est pas d'une fixité absolue, il paraît présenter des ondulations propres qui altèrent d'autant plus l'instant du contact que le mouvement relatif des astres est plus lent,

Une troisième cause d'erreur, d'autant plus grave qu'elle se présente avec le caractère de l'irrégularité absolue, est l'existence, pour quelques observateurs, d'une auréole brillante entourant la partie de Vénus qui se trouve en dehors du disque solaire. Alors que la planète entre, elle est entourée de lumière bien avant le contact, le bord du soleil est masqué en partie, et il devient bien difficile de discerner l'instant où sa lumière vient remplacer celle de l'auréole. A la sortie, la planète semble repousser le bord du soleil et entraîner avec elle une partie de sa lumière. Comment distinguer nettement le moment du contact ?

Il nous reste à examiner une dernière cause d'erreur, la goutte noire qui présente, comme les deux précédentes, le caractère de l'irrégularité la plu complète.

Tandis que pour certains observateurs le contact se produit dans des con-

ditions à peu près géométriques, pour le plus grand nombre il en est tout autrement.

A la sortie de la planète, l'approche du contact est marquée par un obscurcissement de la bande lumineuse séparant les bords des astres; la teinte plus foncée qui se forme n'est pas uniformément répandue ; elle se compose de bandes alternativement noires et blanches, ce sont des franges de diffraction dont la présence est expliquée par les théories de l'optique physique. Puis, une teinte uniformément noire vient succéder aux franges et relier les deux astres, sous forme de goutte ou de ligament, avant qu'ils aient semblé se toucher.

A l'entrée, les mêmes phénomènes se présentent dans l'ordre inverse. Alors que, par le prolongement fictif des disques, les astres semblent déjà séparés, ils sont encore effectivement reliés par le ligament noir. A celui-ci succède, par une transition plus ou moins brusque, la teinte grise des franges, et enfin on voit apparaître un filet lumineux qui possède, dès l'origine, une dimension notable.

Pour rendre ces apparences bien manifestes, nous allons essayer de les reproduire par projection sur un écran.

Vous pouvez encore reproduire ces apparences par une expérience très simple, en tenant devant vos yeux deux objets quelconques dont les contours soient nettement définis et que vous approchez peu à peu jusqu'au contact. Les mêmes phénomènes auront lieu et seront d'autant plus nets que les images le seront moins, ou que vous opérerez à plus petite distance de l'œil.

L'apparition de ce phénomène imprévu a dérouté les observateurs du siècle précédent ; préoccupés d'obtenir l'instant du contact géométrique, ils s'efforçaient de l'estimer en prolongeant fictivement le bord du soleil et celui de la planète. Le ligament, dans leur pensée, devait masquer, par sa présence, l'instant du contact vrai et ils ne prêtaient qu'une attention secondaire à l'instant de sa rupture ou de sa formation.

A l'occasion du passage de 1874, le phénomène de la goutte noire avait été étudié, en France, par MM. Wolf et André ; la commission de l'Académie des sciences, s'inspirant des conclusions de ce remarquable travail, avait décidé de confier des instruments de grande dimension aux observateurs du premier passage de notre siècle. Chacune des stations devait être pourvue d'une lunette de 24 centimètres d'ouverture et d'une autre de 18 centimètres ; il était recommandé aux observateurs d'apporter le soin le plus scrupuleux à la mise au point de leurs instruments. Ces précautions étaient prises pour éviter la formation du ligament, qui paraissait ne devoir être attribué qu'à l'imperfection des images obtenues au moyen d'un objectif de trop petit diamètre, ou avec une mise au point défectueuse.

En dépit de ces mesures, le ligament noir vint encore fausser les contacts de quelques observateurs. Il fut tellement accusé pour l'un d'eux, M. André, qui observait le passage à Nouméa (Nouvelle-Calédonie), que cet astronome en vint à se demander si ce n'était pas là un phénomène nécessaire. A son retour en France, il poursuivit pendant deux ans le cours de laborieuses recherches, où l'expérience et la théorie vinrent confirmer le bien-fondé de cette manière de voir. Les conclusions de ce travail sont : qu'au foyer d'une lunette, le diamètre apparent d'un corps lumineux est nécessairement plus grand que la valeur assignée par son diamètre réel et sa distance ; qu'inversement, un corps qui se détache en noir sur un fond lumineux, a une image plus petite que ne le voudrait l'optique géométrique.

L'explication du ligament devient dès lors celle qu'a défendue antérieurement M. Faye en se servant du mot *irradiation*.

L'irradiation suppose apparence ce que la diffraction prétend être une réalité. Mais, quoi qu'il en soit, du moment que les astres tangents ont les bords plus écartés qu'ils ne devraient l'être, il faut bien que l'absence de lumière, au point de contact, soit accusée par une solution de continuité dans la figure des disques.

D'après cela, l'instant du contact est celui de la rupture ou de la formation du ligament. C'est à peu près la conclusion du mémoire de M. André, qui dit que l'instant du contact vrai diffère de moins d'une seconde de l'apparition de ce phénomène. Fidèle aux traditions, il conseille cependant d'atténuer, dans la mesure du possible, la goutte noire, afin de ramener le contact aux conditions géométriques. Ce résultat est atteint par l'emploi d'un verre de couleur gradué qui éteint la lumière autant que l'on veut et diminue, à volonté, l'effet d'irradiation.

Le congrès international réuni à Paris, au mois d'octobre 1881, s'est guidé d'après des vues un peu différentes en traçant le programme des observations de Vénus en 1882. Il a pensé, avec raison, croyons-nous, qu'il y aurait avantage à maintenir un éclairement assez grand pour permettre à l'observateur de distinguer nettement les principales phases du phénomène. Celles-ci pourront être prises en considération, lors de la discussion générale des résultats, soit pour être directement comparées entre elles, aux différentes stations, soit pour servir de contrôle à l'observation des contacts.

Pour terminer cette question du ligament noir, sur laquelle je crains de m'être déjà trop étendu, il me reste à vous donner quelques chiffres qui montreront l'importance des erreurs que l'on peut commettre dans l'appréciation des contacts :

En 1874, M. Jannsen, à Yokohama, observait, à l'entrée de la planète, le contact géométrique à $22^h\ 51^m\ 20^s$. Le contact véritable n'avait lieu qu'à $22^h\ 52^m\ 30^s$, c'est-à-dire 1^m et 10^s plus tard.

M. Tisserand voyait le contact géométrique à $22^h\ 51^m\ 54^s$; le contact véritable à $22^h\ 52^m\ 34^s$, c'est-à-dire 40 secondes plus tard.

M. Héraud, à Saïgon, voyait les disques tangents à $21^h\ 24^m\ 24^s$ et le contact d'entrée à $21^h\ 24^m\ 45^s$. La différence est réduite à 20 secondes, et il en est de même à la sortie :

Contact à	$1^h\ 8^m\ 21^s$
Contact géométrique	$1^h\ 8^m\ 41^s$

La méthode de Halley ne comporte pas sans doute l'indécision qui semble résulter de ces chiffres; il faudrait, sans cela, la rejeter d'une manière absolue et tel n'a pas été l'avis du monde savant. On peut même dire que la difficulté provenant du ligament noir est complètement résolue, grâce aux belles études qui ont été faites à son sujet; mais il reste d'autres causes d'erreurs dont nous ne sommes pas maîtres de disposer, telles que la présence de l'auréole ou les ondulations du bord du soleil, et qui font que les chiffres des différents observateurs des contacts ne sont pas susceptibles d'être comparés entre eux, au point de vue d'une détermination très rigoureuse de la parallaxe du soleil. C'est ce que démontre pleinement l'expérience des dix dernières années.

Reste, il est vrai, le procédé photographique qui, nous l'avons vu, peut servir à mesurer directement le déplacement de la planète. Les décisions du

congrès de 1881 n'ont été guère encourageantes pour lui; il est vrai que toutes les nations, sauf l'Amérique, qui l'avaient employé en 1874, n'ont éprouvé que des déceptions à son endroit.

Il a fallu un certain courage à la France pour remonter ce courant de défaveur et pour recommencer, dans de meilleures conditions, l'expérience infructueuse du premier passage de Vénus. A cette époque, on s'était servi du procédé de Daguerre, et les épreuves, sur plaques argentées, avaient été obtenues au foyer de lunettes de 4 mètres de distance focale environ. L'image du soleil avait 3 centimètres 1/2 de diamètre. Ce procédé offrait l'avantage de mettre à l'abri des déformations optiques et d'assurer la fixité de l'image mieux que ne l'eût fait une couche de collodion. On s'aperçut, au retour des expéditions, qu'il présentait plusieurs inconvénients au point de vue de la mesure. L'opacité des plaques était un obstacle insurmontable empêchant de donner aux épreuves l'éclairage nécessaire pour l'emploi du microscope, et cet instrument grossissait tous les petits défauts des images, rendant illusoire la précision des mesures. Aussi se décida-t-on, en 1882, à employer la photographie sur verre, en opérant avec le procédé rapide du gélatino-bromure d'argent, et l'appareil photographique fut disposé en vue d'un agrandissement des images qui ont environ 14 ou 15 centimètres de diamètre. C'est ainsi qu'ont été obtenus les 800 clichés rapportés par les observateurs. Souhaitons, pour les mesures qui vont incessamment être entreprises, un résultat plus favorable qu'en 1874.

Je touche ici à la deuxième partie de ma tâche, et j'éprouve quelque embarras à l'entreprendre. Vous parler des expéditions récentes du passage de Vénus n'est pas chose aisée; les observateurs sont à peine de retour, ils n'ont rien publié de leurs résultats, peut-être ceux-ci ne sont-ils connus que dans leurs lignes générales.

Forcé de rester sur un terrain purement historique, je dois encore me restreindre à l'expédition à laquelle il m'a été donné d'assister. Me pardonnerez-vous si je vous demande de me suivre jusqu'à ce coin de terre désolé qui nous est échu en partage pour l'installation de notre observatoire, si je viens à vous entretenir de la Patagonie, de cette contrée inhospitalière qui n'a pas d'histoire et qui vraisemblablement n'en aura jamais en dehors de l'histoire naturelle.

Quelques mots d'abord de nos préparatifs :

La commission de Vénus, sur l'initiative de son illustre président, résolut de donner une extension plus grande aux travaux français à l'occasion du dernier passage auquel il était donné à notre génération d'assister. Il fut décidé que l'on organiserait huit missions principales, dont chacune serait pourvue d'un double jeu de lunettes de grande ouverture.

Aux observations de contact proprement dites, devaient être jointes des mesures de distances obtenues au moyen de prismes à double réfraction, dont le principe est dû à Arago. Ces prismes interposés entre l'œil et l'oculaire jouissent de la propriété de dédoubler les images, de faire voir deux lignes plus ou moins écartées là où l'œil n'en verrait qu'une, de montrer quatre lignes, par suite, là où il n'y en a que deux.

L'écart des deux images est une qualité inhérente au prisme et peut se mesurer très exactement; en le supposant connu, nous voyons que si deux lignes A et B sont telles que l'image de gauche de B vienne coïncider avec l'image de droite de A, nous pourrons conclure, de ce fait, la distance des deux lignes, égale à l'écart des images des prismes.

Nous allons placer sous vos yeux une projection représentant l'image perçue par l'observateur quelque temps après le contact, un peu avant que la distance des astres atteigne l'écartement des prismes. Vous voyez que l'image de

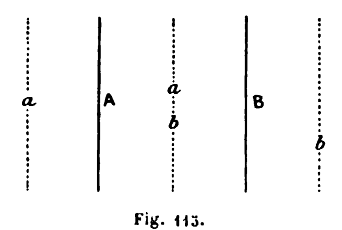


Fig. 115.

droite du soleil et celle de gauche de la planète empiètent l'une sur l'autre, et qu'il se produit une teinte plus foncée dans la partie commune. A mesure que les astres se séparent, cette bande devient plus mince, et il est facile de saisir le moment où elle disparaît, pour être remplacée par un petit filet de lumière

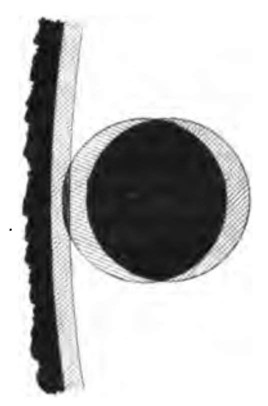


Fig. 116.

entre les deux bords. Par un ingénieux artifice nous avons donc substitué, à la mesure d'une distance, l'observation d'un nouveau contact, qui peut servir à contrôler le premier.

Chacun de nos instruments était muni d'une série de huit de ces prismes disposés côte à côte, et dans l'ordre voulu, dans une même garniture. En commençant par le plus petit écart, on observait un premier contact artificiel; on poussait, d'un cran, la pièce qui était retenue devant l'oculaire par une petite glissière, et on attendait un deuxième contact, puis on passait au troisième et ainsi de suite jusqu'au plus fort écart, qui correspondait à 45 secondes environ.

Vous connaissez déjà les instruments et les procédés photographiques, et j'aurai terminé cette énumération des moyens employés pour l'observation du passage en mentionnant les deux héliomètres que le gouvernement russe a si obligeamment mis à la disposition de l'Académie des sciences.

L'héliomètre joue, dans l'observation du passage, le même rôle que la photographie; il est destiné à la mesure directe des distances des astres, intéressante surtout vers le milieu du phénomène.

Ces mesures s'obtiennent par l'application d'un principe analogue à celui que

nous avons cité à propos des prismes d'Arago, mais le dédoublement des images est produit autrement. L'objectif de l'héliomètre est sectionné en deux parties égales juxtaposées suivant un diamètre et pouvant glisser le long de cette ligne. Réunies, elles constituent un objectif ordinaire qui forme une image unique au foyer; mais si l'on fait mouvoir les deux parties de manière à les séparer, on voit se séparer aussi, progressivement, les images que formait chacune d'elles, et qui étaient superposées auparavant. Le mouvement relatif des objectifs mesure donc l'écartement des images, et celui-ci sert, comme il a été dit précédemment, à la mesure des distances angulaires.

Notre programme ne se bornant pas à l'observation du passage de Vénus, mais devant comporter, en outre, de nombreuses mesures intéressant la géographie et la physique du globe, il fallut joindre, aux instruments astronomiques proprement dits, une série d'appareils de précision, de sorte que le bagage de la mission devint assez considérable. Nous emportions à Chubut un total assez respectable de 55 caisses, remplissant plus d'un wagon au départ de Paris; ce nombre devait encore grossir en route.

Vous savez ce que sont devenus les voyages aujourd'hui que la vapeur et les progrès incessants de la mécanique ont mis, entre les mains de l'homme, tant de moyens de diminuer les efforts et les distances. Ce sont de simples promenades, je ne voudrais pas dire d'agrément, car il faut toujours compter avec les ennuis de la traversée et les surprises de la mer. Il y a cinquante ans, on aurait éprouvé de sérieuses difficultés pour déplacer un pareil bagage, et c'était peu de chose à côté de celles qu'ont eu à vaincre nos devanciers. Aussi n'y a-t-il aucune comparaison à établir entre leur mérite et celui des modernes observateurs de Vénus, qui ont eu à leur disposition les chemins de fer et les paquebots, du moins pour parcourir la plus grande partie de la route.

De Bordeaux à Montevideo, le voyage est banal à force d'avoir été décrit; tout au plus reste-t-il, pour le débutant, la surprise d'être poursuivi, avec une persistance aussi complète, par l'aspect peu varié de la civilisation européenne. Sur toute la côte d'Amérique, il n'y a pas, en quelque sorte, trace d'une population indigène, l'Européen règne ici en maître après avoir fait disparaître ceux qui l'ont précédé ou leur avoir imposé ses habitudes; le nègre importé d'Afrique est le seul représentant des races aguerries contre le soleil.

Aux splendeurs de la végétation tropicale, succède, après la relâche de Rio, l'aspect triste des côtes nues et uniformes de l'Uruguay; c'est une préparation a la Patagonie, déjà les arbres sont rares avant de disparaître complètement.

Nous voici au terme de la navigation des paquebots; nous trouvons, pour nous conduire à destination définitive, l'aviso de la marine française *le Labourdonnais*. Ses soutes ont peine à contenir notre précieux bagage, et il va encombrer son pont de tous les matériaux destinés à la construction de nos observatoires.

Les missions scientifiques, par le trouble qu'elles apportent dans le service régulier du bord, sont la terreur des commandants et des seconds, de ceux-ci surtout, dont elles interrompent l'importante opération du lavage du matin. Nous devons un tribut de reconnaissance tout spécial aux officiers du *Labourdonnais*, car ils n'ont jamais laissé soupçonner la contrariété que notre présence pouvait occasionner en modifiant leurs habitudes et compromettant le peu de bien-être que leur laisse la vie de bord. Si la suite de notre voyage a présenté quelques difficultés celles-ci sont entièrement indépendantes de nos camarades

de la marine, qui ont tout fait pour les prévenir, et dont le concours nous a été si précieux.

Celle qui se présentait, tout d'abord, était de savoir où nous allions débarquer. Les renseignements qui nous étaient parvenus étaient absolument contradictoires. La carte nous avait appris que la colonie de Chubut est située auprès de l'embouchure d'une petite rivière, mais elle nous montrait, en même temps, que la colonie était accessible surtout par une route de terre de 50 kilomètres de longueur aboutissant au fond du golfe Nuevo.

Le rapport officiel d'une mission préliminaire, envoyée par le ministre de la marine, concluait dans le même sens. La rivière, nous disait-on, était rarement accessible aux embarcations et, en tous temps, la barre est dangereuse; il valait donc mieux prendre la route de terre.

Notre secret espoir était de trouver à Buenos-Ayres des renseignements plus favorables sur la barre; comment envisager de sang-froid cette perspective d'avoir à transporter 30 ou 40 tonneaux de bagage, à 15 lieues de distance, sur une route probablement primitive? Mais quoiqu'il y eût des relations commerciales entre la colonie de Chubut et la capitale de la République Argentine, il nous fut impossible d'y trouver des informations de nature à lever nos incertitudes, impossible même de savoir si la colonie possédait des chalands propres à recevoir nos instruments. On résolut donc de partir, remorquant un cotre de 20 tonneaux, pour tenter l'entrée de la rivière si l'état de la barre le permettait, en réservant, au pis aller, la route de terre comme dernière ressource.

Le départ de Montevideo était fixé au 1er septembre — c'est encore l'hiver pour les pays du Sud — mais il ne put avoir lieu que deux jours après. Un coup de vent était survenu la veille, il fallut attendre que le plus gros de la tempête fût passé et nous partîmes avant la reprise du beau temps, comptant le retrouver en route et le garder jusqu'au terme du voyage. Le calcul était juste, mais il fallait tout le sang-froid et l'expérience du commandant du *Labourdonnais* pour le mettre en pratique. Notre malheureux cotre, quoique remorqué à très petite vitesse, était ballotté en tous sens et je n'étais pas sans inquiétude sur le sort du petit équipage détaché pour la manœuvre. Qu'arriverait-il si le mauvais temps reprenait le dessus et s'il obligeait à couper la remorque? Les marins du cotre furent pris de panique à la fin de la première journée; d'après une question mal interprétée, ils avaient cru à un ordre de mettre à la cape et, peu confiants dans la solidité de leur barque, ils demandaient tous à revenir à bord du *Labourdonnais*. Pour les rassurer, on leur dit que les pronostics étaient favorables; mais ce ne devait être une vérité que vingt-quatre heures plus tard, à la hausse définitive du baromètre.

Malgré cette amélioration, il fallut plus de cinq jours pour franchir les 700 milles qui séparent Montevideo de Chubut; c'est le 8 au soir seulement que nous pouvions contempler de loin les rivages de notre futur séjour.

Triste aspect; pays plat qui laisse voir quelques ondulations à peine accentuées, à lignes molles, à contours indéfinissables. Vers la droite une côte basse ou formée par des dunes peu élevées; vers la gauche, il y a quelques falaises qui semblent indiquer l'emplacement de l'embouchure. Mais rien ne paraît qui montre la présence de l'homme, seul un bateau échoué et abandonné se trouve là comme témoin de son passage et de l'inhospitalité de cette rade.

La journée du lendemain se passe, de même, dans l'incertitude, et le temps

reprend mauvaise apparence; la prudence ne commande-t-elle pas de repartir et d'aller à Golfe-Nuevo?

Nous sommes restés fort heureusement, et le dimanche 10 septembre, au matin, un bateau apparaissait auprès de la falaise, sortait de la rivière et se dirigeait vers nous. C'était le pilote si impatiemment attendu, apportant une bonne nouvelle : le cotre pouvait franchir la barre et amener tout le chargement jusqu'au village où nous comptions nous établir. Nous étions délivrés du cauchemar de la route terrestre.

Nous entrions dans la rivière le même soir, avec un premier chargement qui put être débarqué, le lendemain, en face du terrain choisi pour l'observatoire.

Le Rio Chubut, large de 50 mètres à peine, à son embouchure, amène, jusqu'à l'océan Atlantique, les eaux du versant Est de la Cordillère. Il n'est guère alimenté que par elles, car les pluies sont très rares en Patagonie. Soumis à des crues périodiques, qui surviennent à l'époque de la fonte des neiges, il a créé, dans son bassin, un dépôt d'alluvions assez fertiles pour avoir tenté quelques courageux pionniers. Il y a une vingtaine d'années, des colons, d'origine galloise, sont venus s'établir dans le pays, y ont prospéré après avoir connu d'affreuses misères, et sont devenus le noyau d'une immigration qui est en voie d'augmentation. On compte aujourd'hui de 1000 à 1200 habitants distribués dans ce bassin de la rivière, qui présente 20 lieues de long environ, sur une largeur pouvant atteindre 2 lieues, en certains endroits. Cette petite agglomération de gens tous de même origine est intéressante à étudier; ils ont apporté avec eux leurs habitudes et leur langue. Celle-ci diffère si peu du breton, que nos matelots parvenaient à la comprendre.

Ils avaient eu l'ambition de fonder une colonie exclusivement bretonne et de faire revivre, à l'état autonome, une nationalité confondue aujourd'hui dans le mélange de races de deux puissants pays; mais le gouvernement argentin coupa court à ces velléités d'indépendance, en envoyant un commissaire administrer en son nom.

C'est lui qui nous reçut à notre arrivée, et qui mit à notre disposition tout son domaine administratif. Nous n'avions que l'embarras du choix pour l'emplacement de l'observatoire; il fut de courte durée. Nos caisses avaient été débarquées sur la rive droite où se trouve le chenal de la rivière; on se décida tout de suite à s'établir sur le plateau de 5 ou 6 mètres d'élévation qui borde, de ce côté, le bassin très étroit du cours d'eau.

Rien ne devait gêner la vue, ni les arbres qui n'existent pas, ni les maisons qui sont toutes sur le bord de la rivière en contre-bas, ni les accidents de terrain, car ils ne paraissent qu'aux limites de l'horizon et disparaissent quand on en approche. Mais ces avantages devaient être largement compensés par toutes sortes d'ennuis.

Nos constructions et nos observations préliminaires furent entravées par une série d'obstacles presque invincibles. Nous avions à lutter contre d'implacables ennemis : le vent, la sécheresse et la poussière, leur compagne obligée.

Dans ces immenses plaines de la Patagonie, le vent règne en maître; comme au milieu de l'Océan, il souffle presque toujours avec force; sa direction principale est l'ouest, il nous arrivait donc desséché, après un parcours de 100 lieues au-dessus d'une steppe aride, et chargé de poussière et de sable. Impossible de préserver d'une manière suffisante nos instruments dont les pièces les plus délicates, les mouvements d'horlogerie surtout, étaient au bout de quelque

temps hors de service. Les cabanes, dont les planches avaient été jointes avec force, ressemblaient, quelques jours après leur construction, à des cages, tant la sécheresse avait fait retirer les bois.

Vous devez croire que le beau temps, un ciel toujours clair étaient inséparables de pareilles conditions climatériques ; nous le supposions également, mais il en fut tout autrement. Les couches supérieures de l'atmosphère conservaient, paraît-il, toute leur indépendance; le ciel resta très souvent couvert, empêchant nos travaux préliminaires, inspirant surtout de terribles inquiétudes au sujet de notre principale observation.

Ces inquiétudes ne firent qu'augmenter à mesure que les jours et les semaines passaient sans apporter d'amélioration. Au mois de novembre, la situation semblait s'aggraver, des brumes survenaient et, le plus souvent, pendant les heures de la journée.

Nous commencions à douter sérieusement du succès de l'observation du passage et en attendant le jour tant craint et tant désiré, celui de mes collaborateurs qui était chargé de la photographie ne parvenait qu'avec beaucoup de peine à régler son appareil.

Afin de laisser le moins possible à l'imprévu, les quinze derniers jours devaient être exclusivement consacrés aux exercices, à la répétition générale du passage.

Un appareil très primitif, où le soleil et la planète étaient figurés par des morceaux de tôle convenablement découpés, était installé à 500 mètres des lunettes : derrière lui se trouvait un miroir renvoyant les rayons solaires destinés à éclairer très vivement les images ; un aide faisait manœuvrer le disque de la planète avec la vitesse voulue, et nous obtenions ainsi une représentation artificielle de l'important phénomène.

Les apparences ont toujours et très nettement été celles que je vous ai décrites en commençant; quelleque fût la figure des disques, bien souvent déformés par le passage des rayons au-dessus de ce sol surchauffé, le moment du contact était rendu manifeste par l'apparition des franges succédant au ligament noir à l'entrée; ou, à la sortie, par le passage presque subit du ligament à travers cette teinte.

Nous étions, autant qu'on peut l'être, familiarisés avec cette succession de phénomènes et presque certains de noter avec une grande exactitude le moment de l'apparition de chacune des phases.

Le grand jour approchait; la fin du mois de novembre fut un peu meilleure. Nos dernières répétitions étaient favorisées par le beau temps, qui se maintint jusqu'au 3 décembre. Le 4 fut mauvais ; le 5 redevint passable; à 6 heures du soir, un habitant de la colonie vint nous annoncer que, si le vent du nord-est ne tombait pas, le ciel serait couvert le lendemain.

Sa prédiction devait se réaliser, du moins en partie; à 10 heures du soir, les étoiles commencèrent à pâlir et des bancs de nuages peu épais envahirent peu à peu tout le ciel.

Le 6 décembre, à 6 heures du matin, notre infortune était complète; tout espoir semblait devoir être abandonné. Le ciel était uniformément couvert et le temps désespérément calme, pas le plus petit souffle qui pût balayer ce désastreux rideau de nuages.

Le personnel de la mission, découragé, procédait sans entrain aux préparatifs de l'observation. Il semblait à chacun que la lutte contre le mauvais sort fût inutile. Sans conviction aucune, nous essayions de relever les courages en

disant que la partie n'était pas perdue encore, le phénomène ne commençant qu'à 9 heures 1/2.

Ce délai nous sauva; à 9 heures, l'espoir revint, le soleil amincissait visiblement le rideau de nuages à travers lequel on le voyait briller de temps en temps. Puis les éclaircies devinrent plus fréquentes, et cinq minutes avant le premier contact, la brume était l'exception.

L'œil fixé à la lunette, je surveillais attentivement le bord du soleil, dans les environs du point où la planète devait apparaître. Quelques secondes avant le moment prédit pour le premier contact, un nuage masque le soleil, mais il ne dure pas une demi-minute et, à sa disparition, une petite échancrure, à peine perceptible se trouve exactement au point visé, l'entrée de la planète venait de commencer.

Le ciel se dégage de plus en plus, et les images deviennent si éclatantes qu'il faut pousser le verre de couleur vers ses parties plus foncées. Cinq minutes après, la planète, quoique engagée au tiers seulement de son diamètre, paraît tout entière, grâce à une auréole brillante qui se montre autour de la partie encore extérieure au soleil. Était-ce illusion ou réalité, on avait conscience de la forme sphérique de la planète et de sa situation en avant du soleil ; j'étais partagé entre l'admiration de ce beau spectacle et l'appréhension des troubles que la présence de l'auréole allait apporter à l'observation du contact. Remarque importante: l'auréole disparaissait quand la brume devenait un peu épaisse; l'état du ciel permettrait donc d'expliquer pourquoi certains observateurs ne l'ont pas constatée. Sa présence ici avait du moins l'avantage de faciliter l'appréciation du contact géométrique (fig. 117). Je pus même constater que le contour extérieur de l'auréole arrivait à être tangent au bord prolongé du soleil (fig. 118), et j'étais sûr que la planète n'avait pas entièrement pénétré sur son disque.

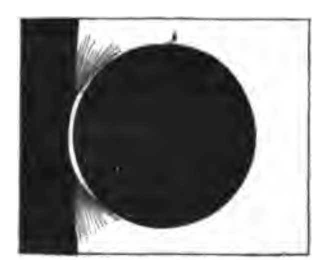


Fig. 117.

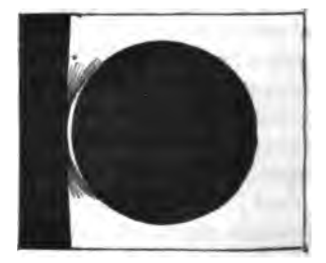


Fig. 118.

Quinze secondes plus tard, changement complet, l'auréole disparaît subitement, et se trouve remplacée par la teinte grise des franges (fig. 119); c'était le contact vrai, l'entrée de la planète qui, par une contradiction apparente, devenait manifeste au moyen d'une diminution de lumière entre les deux disques. Mais un singulier filet blanc devint perceptible presque immédiatement, 6 secondes après le contact; il persista pendant 12 secondes; puis les franges reparurent dans les mêmes conditions qu'au moment du contact, et ce ne fut que 17 secondes plus tard, c'est-à-dire 35 secondes après le premier moment noté, qu'une bande lumineuse bien caractérisée apparut entre les deux astres, indiquant que la planète était tout entière sur le disque du soleil.

Je fus quelque temps à trouver l'explication de ces apparences bizarres; elles me semblent aujourd'hui devoir être attribuées à une ondulation du bord du soleil, qui a produit un retour en arrière du phénomène. Le bord s'étant rapproché de la planète, au point de la rattraper, l'auréole a reparu, produisant l'apparence d'une petite bande de lumière, et puis, par l'effet de la progression de la planète ou par suite de l'ondulation en sens contraire, les franges sont revenues, montrant qu'un nouveau contact s'était produit.

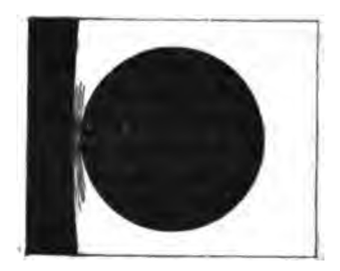


Fig. 119.

Il y aurait donc, sur l'instant véritable, une incertitude provenant de l'instabilité du bord du soleil, à laquelle rien ne permet d'échapper. C'est, à vrai dire, la seule cause d'erreur de l'observation : la présence de l'auréole, l'apparition du ligament ont plutôt contribué à la rendre précise; mais la précision est perdue, si, dans une autre station, les conditions ont été différentes.

La journée, commencée sous d'aussi malheureux auspices, devenait la plus belle que nous eussions pu rêver. Les nuages avaient presque disparu, le soleil brillait de tout son éclat, et un calme absolu favorisait, au-delà de nos espérances, les opérations photographiques.

L'excès de bien est quelquefois nuisible ; peu s'en fallut que nous n'en fissions l'expérience. La chaleur était devenue si forte dans la chambre noire photographique, que le séjour en était rendu presque impossible aux aides employés à la préparation des clichés. Ils étouffaient dans ce réduit, dont les plus petites communications avec le dehors avaient été soigneusement bouchées. Mais telle était la bonne volonté de nos braves marins, que les opérations purent continuer avec des relais plus fréquents.

Le troisième contact était proche : un nuage menaçant apparaissait à l'horizon ouest, annonçant que la fin de la trêve était imminente. Nous ne demandions plus qu'un peu de répit, qui nous fut accordé.

A mesure que diminuait la distance des deux astres, on voyait se former les mêmes franges qui avaient apparu à l'entrée; presque subitement, une ombre est venue souder les deux disques : c'était le contact. Comme pour marquer davantage la symétrie des deux phases du phénomène, une lueur est apparue un moment au milieu de la partie obscure avoisinant le point de contact; c'était probablement une manifestation de l'auréole, et j'ai pu, quelque temps après, l'apercevoir très distinctement encore dans une région différente, quand la planète était au quart sortie. Mais ces apparitions n'ont pas duré, le ciel étant plus brumeux qu'au moment de l'entrée.

La disparition de la planète s'est faite graduellement; le dernier contact, de même que le premier, n'est pas, en général, susceptible d'être exactement

observé. Il arrive un moment où le bord de la planète se trouve confondu au milieu des ondulations du bord du soleil.

Moins de cinq minutes après la sortie, le nuage menaçant de l'ouest atteignait le soleil, qui disparaissait pour le reste de la journée. Dans le premier moment d'enthousiasme qui justifie bien des exagérations, nous appelions providentielle la faveur dont nous avions été l'objet. A défaut d'autre raison, le mauvais temps échu en partage à quelques observateurs oblige à supprimer ce prétentieux qualificatif. Nous avons été favorisés, mais le mauvais temps était à la porte; il faut toujours compter avec cette fâcheuse éventualité, dont la prévision limite beaucoup le choix des stations, et qui peut encore servir de thèse aux adversaires de la méthode de Halley.

Les critiques, toutefois, n'ont plus maintenant qu'un intérêt rétrospectif, car 122 années nous séparent du prochain passage de Vénus.

Nos arrière-petits-fils observeront-ils encore le phénomène, apporteront-ils le même enthousiasme à l'accomplissement de ce devoir scientifique?

Nous pensons qu'ils le feront; car, en dehors de toute application immédiate, il convient de ne pas négliger un événement astronomique qui ne revient, on peut le dire, que tous les siècles. A cette époque, on sera fixé sur la valeur de la parallaxe solaire que des procédés indirects permettront de déterminer d'une manière très précise. Les inégalités des mouvements des planètes sur lesquelles s'appuie cette détermination seront connues bien plus exactement, grâce à la période très longue d'observations sérieuses dont on pourra disposer.

C'est vers ce perfectionnement de la théorie des planètes que sont dirigés les efforts de l'astronomie: les observations des passages de Vénus ne devront-elles pas figurer, au premier rang, parmi les procedés de mesure des coordonnées relatives de la planète et du soleil?

Les astronomes modernes ont trouvé, dans les relations des éclipses de soleil observées par l'antiquité, de précieux points de repère pour la solution de quelques-uns des plus délicats problèmes de la mécanique céleste; les passages de Vénus offriront pareille ressource aux savants du cinquantième siècle. Cette perspective doit soutenir ceux qui pourraient douter aujourd'hui d'avoir accompli une œuvre utile, elle engagera aussi nos descendants à persévérer dans la même voie.

M. Ch. DE COMBEROUSSE

Ingénieur, professeur à l'École centrale des arts et manufactures et au Conservatoire national des arts et métiers.

LE TRANSPORT DE L'ÉNERGIE (1)

— *Séance du 23 août 1883* —

MESDAMES, MESSIEURS,

J'ai accepté une lourde tâche, et mon premier devoir est de solliciter toute votre patience, toute votre bienveillance.

Le cadre de notre entretien est étroitement limité, et je suis troublé en pensant à tout ce que je voudrais vous dire, à tout ce que ce sujet renferme. Comment me sauver de cet embarras pour vous comme pour moi ? C'est d'accorder beaucoup aux considérations préliminaires et un peu aux conclusions générales, puisque notre entretien doit former un tout. Si je ne réussis pas à mon gré et au vôtre, veuillez, pour ma consolation, en accuser le temps si court qui nous est accordé, et qui impose à l'orateur une habileté de mise en œuvre à laquelle je ne pourrai atteindre.

Avant tout, devant cet auditoire dont les rangs pressés m'effrayent, je veux, mesdames, vous adresser les plus vifs remerciements. Je n'aurais pas osé vous espérer parmi nous. Le titre de cette conférence, qui semble bien aride et bien spécial au premier abord, ne vous a peut-être pas trop souri ; mais vous n'avez pas voulu reculer. Vous savez gré sans doute à l'Association d'avoir, dès le premier jour, marqué votre place si haute et si utile au milieu de nous. Vous ne voulez pas qu'un abîme se creuse de plus en plus, vous n'acceptez pas cette séparation d'un monde en deux mondes : celui des hommes et celui des femmes, avec une muraille de la Chine entre eux. Grâces vous en soient rendues. Je redoute plus les mœurs nouvelles que je ne crains nos plus cruels ennemis. La science a besoin du sourire et de l'attention intelligente de la femme, comme tous ceux qui travaillent ont besoin de son dévouement et de son affection.

Je dois d'abord définir avec soin ce nouveau mot d'*énergie* introduit par les auteurs anglais. Tout ce qui est définition et notation a une importance capitale dans les diverses branches de la science universelle, et il serait facile d'indiquer les progrès dus, par exemple, en mathématiques, à la simple introduction de l'exposant des puissances.

Regardons autour de nous, chassons de notre esprit toute idée préconçue, toute analyse prématurée. Que voyons-nous dans l'univers ? Rien que de la matière et du mouvement. Par quoi ces deux termes sont-ils unis ? par la force, par cette entité mystérieuse dans laquelle nous incarnons la cause du

(1) Cette conférence, comme la précédente, a été accompagnée d'un grand nombre de projections à la lumière électrique, faites par M. A. Molteni avec tout le soin et l'habileté qu'on lui connaît.

mouvement, et qui nous fait toucher dès le premier pas la barrière infranchissable que nous rencontrons lorsque nous voulons remonter aux premiers principes des choses.

Considérons une pierre qui tombe. La matière, c'est la pierre. Elle se déplace en tombant, voilà le mouvement. La cause du mouvement, la force qui l'explique, c'est l'action de la pesanteur, c'est l'attraction du globe terrestre sur la pierre. Mais cette attraction elle-même, qu'est-ce donc et qui nous l'expliquera? La demande reste sans réponse, à moins qu'on n'imite les bacheliers qui chantent dans la cérémonie du *Malade imaginaire* : « Si l'opium fait dormir, c'est qu'il possède une vertu dormitive, » et qu'on ne se contente de dire : si la terre attire les corps placés à sa surface, c'est qu'elle possède une vertu attractive.

Reconnaissons de bonne foi que les causes nous échappent, et que nous ne pouvons les saisir que par leurs effets. Le domaine où nous pouvons exercer notre pénétration et prétendre à d'utiles et nobles succès, c'est le *comment* des phénomènes ; mais la connaissance de leur *pourquoi* paraît devoir nous rester absolument interdite. Le premier champ est d'ailleurs assez vaste pour nous occuper indéfiniment et satisfaire toutes nos ambitions.

Ainsi, les forces ne peuvent être appréciées et mesurées que par leurs effets. Et, comme il nous arrive constamment d'exercer ce que nous appelons notre force musculaire pour pousser ou arrêter les corps voisins, comme nous sommes très familiers avec ce phénomène spécial, comme il est absolument analogue aux effets des autres forces naturelles, nous disons qu'une force est la pression ou la tension qui agit sur un corps pour produire ou modifier son état de repos ou de mouvement.

Tantôt la force se produit au contact, comme lorsque nous empêchons un corps de tomber en le soutenant; tantôt elle se produit à distance, comme lorsque nous empêchons un morceau de fer d'aller se fixer à l'aimant dont nous l'approchons. Mais toutes les forces sont comparables entre elles et, par suite, à la pesanteur, de sorte que l'on a choisi, dans les applications, le kilogramme pour représenter l'unité de force.

Quand un corps est en mouvement, il se déplace plus ou moins rapidement, il a une *vitesse* plus ou moins grande. Tout le monde a l'intuition de cette notion de la vitesse. Emportés dans un train de chemin de fer, nous sentons très bien que sa vitesse augmente quand il s'éloigne d'une station et qu'elle diminue quand il va en atteindre une autre.

Quand l'espace parcouru dans un temps donné, d'ailleurs quelconque, reste toujours le même, le mouvement est uniforme, et sa vitesse constante est l'espace parcouru dans l'unité de temps. L'espace est exprimé en mètres, le temps en secondes. La vitesse est donc une longueur exprimée en mètres parcourus par chaque seconde écoulée.

Si le mouvement est varié, on peut le regarder comme la succession de mouvements uniformes ayant chacun une durée infiniment petite, et l'on acquiert ainsi la notion de sa vitesse variable à chaque instant.

Lorsque la force qui agit est constante, le mouvement produit est uniformément varié, et sa vitesse s'accroît de quantités égales pendant des temps égaux. La quantité constante dont elle s'accroît pendant l'unité de temps a reçu le nom d'*accélération*. C'est une longueur exprimée en mètres par seconde.

Lorsque la force est variable, le mouvement n'est plus uniformément varié

et l'accélération n'est plus constante. En regardant la force comme constante pendant une durée infiniment petite, on acquiert la notion de l'accélération variable à chaque instant.

Il est clair que, la force étant donnée, la vitesse ou l'accélération communiquée par elle dépendra de la nature intime du corps mis en mouvement. Comment juger de cette nature intime? Ce n'est pas le volume qui peut nous guider, ni aucune qualité apparente.

On admet que les corps sont composés d'éléments infiniment petits et irréductibles, qu'on appelle des *atomes*; et pour les chimistes, les agrégats d'atomes sont les molécules constitutives des diverses substances. Les molécules sont séparées par des intervalles plus considérables qu'elles-mêmes; ce qui explique comment le volume apparent des corps peut varier sous l'influence de la chaleur ou d'actions mécaniques. Le nombre des molécules d'un corps, la quantité de matière qu'il renferme réellement, voilà ce qui lui fera prendre telle accélération sous l'action de telle force.

Appliquons deux forces différentes à un même corps dans les mêmes circonstances, elles lui feront prendre des accélérations différentes; mais le quotient de chaque force par l'accélération correspondante demeurera constant tant qu'on opérera sur le même corps. Ce quotient constant caractérise donc, quant au mouvement, la nature intime du corps en expérience; et c'est ce qu'on a appelé la *masse* du corps.

On arrive ainsi à cette loi fondamentale de la mécanique: A chaque instant la force qui agit sur un corps est égale à la masse de ce corps multipliée par l'accélération existante.

Il est facile maintenant de représenter numériquement la masse. Le poids d'un corps dans un lieu déterminé est une force constante; c'est ce que les expériences constatent. Quand le lieu d'observation est à la latitude de Paris, ce poids agissant seul et, par conséquent, dans le vide, sur le corps considéré, lui communique par seconde une accélération de $9^m,81$ environ. C'est cette accélération, due à l'action de la pesanteur, qu'on représente par la lettre g. La masse m du corps est donc exprimée numériquement, d'après ce qui précède, par son poids p divisé par g.

Nous savons donc maintenant ce que c'est que la masse d'un corps et sa vitesse, et nous touchons au but que nous nous sommes proposé d'abord : la définition de l'énergie.

Prenons un corps de masse m, animé d'une vitesse v, et formons la moitié du produit de cette masse par le carré de cette vitesse. C'est cette quantité $\frac{1}{2} mv^2$ qu'on appelle *l'énergie actuelle* ou *dynamique*, et qu'on nomme aussi la *puissance vive* ou la *demi-force vive* du corps à l'instant considéré.

L'énergie, au point de vue pratique, est la capacité du corps en mouvement de vaincre des résistances, d'abattre des obstacles ou d'accomplir un *travail*. Tout le monde comprend vaguement ce que c'est qu'un travail mécanique; mais il est nécessaire de pouvoir le mesurer d'une manière scientifique. Cela nous sera facile, grâce encore à la pesanteur.

Supposons qu'on élève verticalement un poids de 1 kilogramme à 1 mètre de hauteur. Nous aurons parfaitement conscience de la dépense d'énergie et de la production de travail. Élevons 2 kilogrammes à 1 mètre ou 1 kilogramme à 2 mètres, dans le premier cas comme dans le second, le travail sera double; et, d'une manière générale, il est évidemment proportionnel au poids soulevé

et à la hauteur parcourue, c'est-à-dire au produit de ces deux facteurs. Si l'on prend alors pour *unité de travail* celui qu'il faut effectuer pour élever verticalement un poids de 1 kilogramme à 1 mètre de hauteur, unité appelée *kilogrammètre*, le travail total est exprimé en kilogrammètres par le produit du poids soulevé et de la hauteur parcourue.

On étend cette mesure au cas où la force agissante et le chemin parcouru ont la même direction, quelle qu'elle soit.

S'il n'en est pas ainsi, il faut distinguer entre le travail élémentaire effectué pendant le parcours d'un chemin infiniment petit et le travail total correspondant à un déplacement fini du mobile. Le travail total est d'ailleurs l'intégrale entre limites du travail élémentaire qui, mesuré toujours en kilogrammètres, est le produit de la force estimée ou projetée suivant la direction de l'élément de chemin parcouru par la longueur de cet élément.

Reprenons, à présent, le corps de masse m et de poids p, de sorte qu'on a $m = \frac{p}{g}$, et laissons-le retomber de la hauteur h à laquelle on l'a élevé en effectuant le travail $p\,h$. Le carré de la vitesse qu'il acquiert au bas de sa chute est, comme on le sait, égal à $2\,g\,h$. Il en résulte que sa puissance vive, son énergie dynamique, a pour expression à cet instant

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}\frac{p}{g}2gh = ph.$$

Dans cet exemple particulier, il y a donc complète *équivalence* entre le travail dépensé et l'énergie communiquée.

En généralisant, on arrive à l'*équation du travail*, qui exprime une des grandes lois de la philosophie naturelle.

Lorsqu'on considère un corps, non plus au sortir du repos, mais possédant déjà une certaine vitesse, et qu'il en acquiert une différente au bout d'un certain temps, la variation subie par son énergie dynamique est toujours égale à la somme des travaux des forces, tant intérieures qu'extérieures, qui ont agi sur le corps en mouvement dans l'intervalle correspondant.

Nous disons *tant intérieures qu'extérieures*, et il faut y appuyer. Les atomes ou les molécules qui constituent un corps sont en nombre extraordinaire, et ces molécules sont, d'après les maîtres qui ont créé la théorie mécanique de la chaleur, dans un état continuel d'agitation et de vibration. Il y a entre elles des chocs violents et de brusques déformations. D'après Joule, les molécules du gaz hydrogène, à la température ordinaire, sont animées d'une vitesse de translation de 2 000 mètres par seconde. D'après Clausius, chacune d'elles est rencontrée par les autres et déviée de sa direction à peu près dix-sept milliards de fois par seconde. Ce qui constitue la tension des gaz renfermés dans une enveloppe, c'est précisément l'assaut formidable donné aux parois par ces projectiles invisibles.

Dans les liquides, les vitesses des molécules sont moindres que dans les gaz ; elles sont moindres encore dans les solides, mais elles n'en restent pas moins considérables.

Ainsi, là où nos yeux contemplent un calme complet, se développent sans cesse et avec une intensité extraordinaire des vibrations intestines. C'est l'ensemble des phénomènes relatifs au mouvement qui impose cette conviction. A ces vibrations, à ces déplacements moléculaires répondent des forces intérieures dont il est indispensable de tenir compte dans l'équation du travail, si l'on

veut parvenir à des résultats exacts. Cette matière — que nous appelions inerte autrefois — ne l'est donc pas du tout. Elle est au contraire le siège de forces extraordinaires, d'énergies incroyables, dont rien ne peut nous donner l'idée, sinon la manière dont agissent les substances explosives.

Remarquons que le travail des forces est tantôt producteur, tantôt destructeur d'énergie. Dans l'expression générale du travail élémentaire, on a introduit le cosinus de l'angle que fait la force avec l'élément de chemin parcouru. Quand cet angle est aigu, quand la force agit dans le sens du chemin décrit, son travail est positif ou moteur ou producteur d'énergie. Quand le même angle est obtus, quand la force agit en sens contraire du chemin décrit, le travail est négatif, ou résistant, ou destructeur d'énergie.

Le travail d'une force ou l'énergie correspondante est indépendante du temps. Mais, dans l'industrie, on a très souvent besoin de désigner un travail indéfiniment prolongé et qui conserve des valeurs égales pendant des temps égaux. On emploie alors, comme unité pratique, un travail continu de 75 kilogrammètres par seconde, et on lui donne le nom de *cheval-vapeur* ou de cheval dynamique. Un cheval-vapeur correspond à peu près au travail continu de trois chevaux de trait ou de sept hommes de peine.

Nous devons maintenant définir ce qu'on a appelé l'*énergie de position* ou l'*énergie potentielle*. L'énergie actuelle, l'énergie dynamique $\frac{1}{2}mv^2$ d'un corps de masse m, animé de la vitesse v, dépend de sa vitesse. Mais il est bien clair que cette même énergie, en tant que capacité de produire un travail, peut être possédée par un corps en repos. Prenons une pierre, portons-la au haut d'une maison, en dépensant le travail ph égal au poids p de la pierre multiplié par la hauteur h de la maison. La pierre est en repos, mais son énergie n'est pas nulle. Elle est seulement cachée, *latente*. Si nous la laissons retomber jusqu'au sol, elle manifestera une énergie $\frac{1}{2}mv^2$ égale au travail ph que nous avions accompli pour la porter au haut de la maison; et nous pourrons employer cette énergie remise au jour, redévoilée, de mille manières, à enfoncer un pieu par exemple, en faisant de la pierre un mouton.

On voit par là qu'il y a une grande différence entre la pierre montée au sommet de la maison et la pierre abandonnée sur le sol, bien qu'elles soient toutes deux réduites au repos. La première possède, grâce à sa situation, une énergie particulière, latente, emmagasinée, à laquelle on a donné le nom d'énergie de position ou d'énergie potentielle, en réservant le nom d'énergie actuelle ou dynamique à celle qui dépend de la vitesse existante.

C'est Robert Mayer, le créateur (avec notre Sadi Carnot et Joule) de la théorie mécanique de la chaleur, c'est lui, je crois, qui a donné à la même idée cette forme saisissante. Prenez la pierre placée au sommet de la pyramide de Chephren. Voilà quatre mille ans que le travail des pauvres manœuvres égyptiens l'a portée là. Eh bien! ce travail, depuis ces quarante siècles, est resté emmagasiné dans ce bloc. Il est tout prêt, en tombant, à le restituer, sans en rien garder, sans y rien ajouter.

Il n'est pas besoin évidemment qu'un corps soit en repos pour posséder de l'énergie potentielle. Pendant que la pierre tombe, en partant du repos, de la hauteur h, son énergie potentielle diminue tandis que son énergie dynamique augmente, l'une gagnant ce que l'autre perd, et leur somme restant constante. Lorsque la pierre en mouvement arrive au sol, la transformation est complète, l'énergie potentielle est nulle, et l'énergie dynamique est égale à ph.

En généralisant, on trouve que, dans un système soumis à des forces extérieures et intérieures quelconques, la somme de son énergie dynamique et de son énergie potentielle, c'est-à-dire la somme des énergies dynamiques et des énergies potentielles de toutes ses parties, demeure invariable.

C'est là la grande loi de la *conservation de l'énergie*. Elle a pour pendant la grande loi de la *conservation de la matière*, sur laquelle Lavoisier a édifié la chimie moderne en y introduisant la balance. Nous pouvons tout transformer; mais nous ne pouvons ni créer ni détruire. Notre domaine, une fois de plus, apparaît borné au *relatif*. L'*absolu*, de toutes parts, nous échappe.

Faisons encore un pas, le plus important sans contredit. C'est la clef par laquelle se sont ouverts les arcanes de la constitution intime des corps.

Il y a des cas où l'énergie dynamique semble disparaître sans être remplacée par aucune énergie potentielle. Pendant bien longtemps, le problème a été posé sans être résolu.

La pierre qui tombe atteint le sol avec une énergie dynamique que nous avons appris à mesurer: qu'est devenue cette énergie quand la pierre est rentrée dans son état de repos ? Quand le projectile a frappé la plaque de blindage contre laquelle il était lancé, où s'est évanouie la partie de son énergie qui ne se trouve pas compensée, à beaucoup près, par le travail résistant mis à néant? Quand le marteau du forgeron a choqué la masse de fer placée sur l'enclume, où retrouver la partie de son énergie qui n'a pas été employée à produire la déformation de cette masse ? Et le train de chemin de fer arrêté par le frottement des freins sur ses roues, où a passé son énergie considérable ?

Dans ces exemples qu'on pourrait multiplier, le choc ou le frottement semble avoir détruit sans retour tout ou partie de l'énergie dynamique.

C'est une illusion : il n'y a pas destruction, mais transformation.

Quand l'énergie dynamique semble détruite, c'est qu'un mouvement moléculaire intense s'est déclaré, et ce mouvement moléculaire se résume pour nous en chaleur.

Locke, avec une profonde intuition, avait déjà écrit : « Ce qui, dans notre sensation, n'est que de la chaleur, n'est dans l'objet que du mouvement. »

Dans tous les exemples précédents, on peut constater un grand dégagement de chaleur.

La pierre, en rencontrant le sol, s'échauffe ; la tête du marteau, en rencontrant la masse à forger, s'échauffe. Le projectile qui frappe le blindage s'échauffe jusqu'au rouge et prend une température d'au moins 400°. Lorsqu'on serre les freins du train de chemin de fer, les roues sur lesquelles ils agissent laissent, en ralentissant leur marche, échapper dans la nuit de la fumée et des étincelles. Quand le train est tout à fait arrêté, la puissance motrice, ou l'énergie qu'il possédait à l'instant où l'on a commencé à serrer les freins, s'est tout entière convertie en chaleur ou en mouvement intestin très vif des molécules soumises au frottement. Les essieux des roues des wagons s'échauffent également, et il faut les graisser avec soin pour éviter les accidents.

Ainsi nous pouvons dire, sans entrer dans des détails qui ne seraient pas ici à leur place, que chaque kilogrammètre d'énergie ou de travail qui disparaît est remplacé par une certaine quantité de chaleur. Réciproquement, la chaleur étant une source de travail ou d'énergie, comme nous le constatons chaque jour dans nos machines à vapeur, chaque kilogrammètre de travail produit remplace une certaine quantité de chaleur qui disparaît.

Voilà la date de naissance de la physique moderne. Il n'y a plus d'entités mystérieuses et inexplicables, bien qu'elles soient destinées elles-mêmes à tout expliquer; il n'y a plus de fluides impondérables: il n'y a plus, au point de vue physique, comme je le disais en commençant, que de la matière et du mouvement. La chaleur n'est qu'un mode de mouvement, et il en est de même de la lumière, du magnétisme, de l'électricité et de l'affinité chimique.

C'est Joule qui a démontré le premier cette loi si importante, qui établit l'équivalence entre le travail ou l'énergie dynamique et la chaleur.

Pour savoir dans quelle proportion se manifeste cette équivalence, il faut chercher combien on doit dépenser de kilogrammètres-énergie, pour produire ou faire apparaître l'unité de chaleur, la *calorie*, c'est-à-dire pour élever d'un degré centigrade la température d'un kilogramme d'eau.

Joule, dans ses expériences, a trouvé comme valeur moyenne que, pour obtenir 1 calorie, il fallait dépenser 425 kilogrammètres. Voilà donc l'*équivalent mécanique* de la calorie, ou, si l'on veut, *de la chaleur*. Inversement, si l'on veut produire du travail en consommant ou en faisant disparaître de la chaleur, chaque kilogrammètre-énergie exigera la disparition de $\frac{1}{425}$ ou de 0,002353 de calorie. C'est là l'*équivalent calorifique de l'énergie dynamique.*

Faites tomber un kilogramme d'eau de 425 mètres de hauteur sur le sol, vous anéantirez 425 kilogrammètres qui seront remplacés par 1 calorie. La température de l'eau s'élèvera donc alors d'un degré centigrade.

Inversement, la vapeur qui agit dans le cylindre de la machine à vapeur produit du travail et perd de la chaleur à proportion.

En résumé, la loi peut s'exprimer en disant qu'un travail ou qu'une énergie dynamique de 425 kilogrammètres correspond toujours à la quantité de chaleur dont l'addition ou la soustraction élève ou abaisse d'un degré centigrade la température de 1 kilogramme d'eau. Si la température s'élève, ce travail est absorbé; si la température s'abaisse, ce travail est produit.

C'est vers l'époque où Joule poursuivait ses travaux que M. Grove posa la théorie de la corrélation de toutes les forces ou mieux de toutes les énergies physiques. Il imagina, entre autres, un appareil où un rayon de lumière déterminait à la fois un mouvement mécanique, de la chaleur, de l'électricité, du magnétisme et une action chimique. On peut également partir d'un mouvement mécanique et retrouver les autres aspects de l'énergie.

L'énergie indestructible répandue dans l'univers nous apparaît ainsi sous des formes diverses, en donnant toujours, en somme, dans toutes ses transformations si longtemps insaisissables, le même nombre de kilogrammètres, conception grandiose dans son unité et dans sa simplicité.

En réalité, l'équivalence entre l'énergie mécanique et la chaleur est le principe primordial de la conservation de l'énergie et des conditions de son transport. Nous devions donc forcément le rencontrer sur notre route, et il nous aidera à comprendre ce qui va suivre.

Nous savons comment un travail moteur crée de l'énergie. Mais cette énergie, à quoi allons-nous l'employer? à vaincre des résistances, car c'est à cela que se passe notre vie générale et spéciale, à chaque instant et dans toutes les directions. Et, pour pouvoir y arriver convenablement, nous nous servirons de l'intermédiaire des machines.

Une machine est toujours constituée pour vaincre une résistance suivant un chemin donné, en utilisant un travail moteur disponible. La machine ne crée

donc jamais de travail. Elle ne fait que transformer le travail moteur qu'on lui communique, en modifiant les deux facteurs (force directe ou projetée et chemin parcouru) qui le composent jusqu'à ce que le travail résistant proposé soit accompli. Le mouvement perpétuel qui consiste à faire marcher indéfiniment une machine avec une première mise de travail moteur non renouvelé, c'est-à-dire à créer l'infini avec le fini, est donc, dès à présent, reconnu impossible.

Toute machine est établie pour vaincre une certaine résistance déterminée, qu'on qualifie de résistance principale ou utile; mais on ne peut éviter les résistances accessoires ou nuisibles. Ces résistances passives, qu'on peut diminuer par les soins apportés aux constructions mécaniques, mais jamais annihiler, sont dues à l'action retardatrice du milieu ambiant, quel qu'il soit, au frottement des rouages les uns par rapport aux autres (qui correspondent à une production de chaleur et font disparaître une fraction du travail moteur), à leurs vibrations, aux chocs qui peuvent avoir lieu, aux inductions électriques qui peuvent se manifester dans le voisinage, etc. Il est clair que toutes ces résistances nuisibles doivent être regardées comme de véritables forces agissant en sens contraire du mouvement du moteur et lui imposant un surcroît de travail négatif à vaincre, une plus grande quantité d'énergie à dépenser.

Il en résulte que le travail moteur surpasse toujours nécessairement le travail résistant utile. Celui-ci exige pour ainsi dire une commission, un tant pour cent supplémentaire. Le rapport du travail utile produit au travail moteur dépensé constitue le *rendement* de la machine. La machine est d'autant plus parfaite que le rendement approche davantage de l'unité, en lui restant toujours inférieur. Lorsque le rendement d'une machine est de 0,70, on doit se tenir pour très satisfait.

Une difficulté surgit maintenant devant nous. Il arrive bien souvent que la force motrice ou plutôt le travail moteur dont on dispose (ce sera, par exemple, la puissance d'une chute d'eau) oblige à placer la machine destinée à le recueillir en un point déterminé; et que, d'autre part, la résistance à vaincre, le travail utile à effectuer, est situé loin de ce point. Il faut alors *transporter l'énergie* de la machine motrice, la faire voyager, la faire passer par des machines intermédiaires, qui ne seront que des traits d'union coûteux; car chacune d'elles absorbera en pure perte une certaine partie du travail moteur. Mais le travail à effectuer sera accompli, et c'est là l'important, puisque c'est là l'indispensable.

Nous allons donc nous occuper de ce transport de l'énergie, et vous pourrez juger, malgré les lacunes de notre exposé, des progrès immenses accomplis de nos jours dans cette importante partie de la mécanique. Le problème est bien digne de fixer l'attention; car les forces naturelles délaissées et perdues chaque jour, faute de moyens convenables de transmission, pourraient, par leur travail recueilli et emmagasiné dans des moteurs appropriés, nous offrir des sources d'énergie intarissables et accroître nos richesses industrielles dans des proportions qui défient l'imagination.

Ce n'est pas dans cette grande ville de Rouen que j'ai besoin d'appuyer sur l'utilité des machines à tous les points de vue.

Rouen, principal centre manufacturier de la France pour l'industrie cotonnière, avec ses broches, avec ses indiennes qui emploient peut-être par année plus de 100 millions de mètres de calicot, avec ses forges et ses laminoirs, ses usines à gaz, ses fabriques de produits chimiques, ses ateliers mécaniques,

ses chantiers de construction de navires, son port, ses docks, Rouen connaît et aime les machines. Il les apprécie et sait toute l'importance des progrès qu'on peut réaliser dans ce sens.

Je suis heureux, en ce moment, de parler devant M. Frédéric Passy, dont tous ceux qui s'intéressent à ces grandes questions ont lu le volume sur les machines, petit volume gros de vérités et qui reproduit deux entraînantes conférences faites par notre président à l'Association polytechnique de Paris, lorsque Perdonnet était à notre tête.

On a quelquefois, souvent même, maudit les machines. « Maudire les machines, a répondu M. Passy, c'est maudire l'esprit humain dont les machines sont une des plus hautes créations ; c'est maudire le progrès qui, pour l'humanité, est véritablement une question de vie ou de mort. »

Nous sommes tous ici de l'avis de notre cher président.

Je ne m'arrêterai pas aux premiers organes simples par lesquels l'énergie des moteurs animés s'est trouvée d'abord aidée et transmise. Ces organes sont bien anciens. Les cylindres ou rouleaux, les chariots de travail ou de combat, étaient en usage chez les Égyptiens, les Assyriens, les Indiens. Les Grecs connaissaient les roues dentées, aussi bien que les vis et les moufles, et ils ont pu, grâce à ces mécanismes, accomplir de grands travaux. Il faudrait encore citer le tour du potier, la fabrication des cordages, les opérations du filage, sans oublier les roues élévatoires primitives. Mais, en tout cas, le transport de l'énergie à distance ne s'effectuait là que dans des proportions restreintes, et la question n'a été posée dans toute son ampleur que lorsqu'on a pu substituer les forces naturelles ou les sources de travail continu que nous offre la nature aux énergies musculaires proprement dites.

On a alors emmagasiné la puissance du vent et celle de l'eau s'écoulant dans les rivières et les fleuves d'un niveau à un niveau plus bas, à l'aide de machines spéciales qui nous rendent toujours les plus grands services, comme moulins, roues pendantes, roues hydrauliques, turbines. C'est par ces moteurs que toutes les usines mécaniques ont été pour ainsi dire animées jusqu'à la fin du XVIIIe siècle. Ces usines se placèrent de préférence près des cours d'eau, pour disposer directement de grandes chutes, et, dans les villes, elles vinrent occuper les ponts afin d'emprunter l'énergie qui leur était nécessaire au courant inférieur, au courant d'aval. Le travail du moteur hydraulique fut alors transmis à l'intérieur des ateliers par de longs arbres de couche commandant les différents engrenages. Les courroies offrirent souvent une solution plus commode, à cause de l'éloignement beaucoup plus grand que leur emploi permettait de donner aux axes de rotation. Et l'énergie motrice circula ainsi à des distances déjà notables, pour venir se distribuer à chaque machine-outil.

Il y eut là un premier pas considérable, qui amena la création de ces fabriques, où des centaines d'ouvriers et d'ouvrières se trouvent réunis pour un travail régulier et déterminé.

Mais la transformation qui entraîne le monde moderne date de l'invention ou plutôt de la réalisation de la machine à vapeur. C'est, en effet, à notre immortel Denis Papin que revient la gloire d'avoir compris la puissance de la vapeur d'eau et tous les services que nous pouvions lui demander.

Papin, si malheureux, ne fut qu'un précurseur. C'est l'illustre James Watt qui nous a donné la machine à vapeur à double effet, avec tous ses organes, tous ses accessoires et son admirable condenseur.

On doit regarder cette création comme la plus grande révolution mécanique et économique qui se soit accomplie jusqu'ici dans l'histoire de l'humanité. Une puissance presque illimitée a été mise à notre disposition. Le vent et l'eau, par leur nature même, fournissent des puissances en général trop limitées, trop variables, et qui n'existent qu'en des points déterminés. Il n'en est pas de même pour la vapeur. L'élan de production et l'accroissement de richesse qui ont suivi son emploi ne peuvent être estimés trop haut.

Bien que vous la connaissiez tous, nous allons mettre sous vos yeux la belle machine à balancier de Watt, comme un hommage rendu à cet ancêtre vénérable de toutes nos machines à vapeur actuelles. Selon moi, comme conception d'ensemble, cette majestueuse et harmonieuse machine n'a pas été surpassée ; et, lorsque la vitesse n'est pas trop grande, elle rend les meilleurs services.

On a voulu gagner de la place, simplifier les rouages, économiser la matière, marcher plus vite, et l'on a créé les machines horizontales ou verticales dites à action directe. Le balancier est supprimé, et il n'y a plus que trois pièces principales : le piston moteur, la bielle et la manivelle de transmission. C'est un excellent type, sans contredit, et nous en mettons deux modèles sous vos yeux, dont l'un est la machine de l'atelier J. Farcot.

Permettez-moi une digression qui, au fond, n'en est pas une.

Qu'a produit la machine à vapeur ? Deux choses. Comme je le disais, un élan formidable de production. On a construit beaucoup plus de machines de toutes sortes. Les roues hydrauliques se sont multipliées, et toutes les forces naturelles ont été mieux utilisées. La somme des énergies mises en œuvre a donc été accrue dans des proportions inouïes. La machine à vapeur elle-même a d'abord pris pleine possession de l'exploitation des mines. Cela devait être, puisqu'elle y trouve le charbon nécessaire à son alimentation. Elle a opéré les transports verticaux, les épuisements, l'aérage, avec la plus grande facilité, propageant son énergie à des distances de plus en plus grandes, permettant de descendre a des profondeurs considérables et d'établir d'immenses galeries. La filature lui appartient aussi complètement, et le tissage marche vers la même absorption mécanique depuis la grande invention de Jacquard.

Mais, d'un autre côté, par sa nature même, là et dans d'autres industries, la machine à vapeur a concentré autour d'elle le travail, beaucoup plus disséminé autrefois, en lui imprimant forcément un cachet beaucoup plus utilitaire ; et elle a fait disparaître ainsi le petit fabricant occupé laborieusement dans sa propre maison et au milieu de sa famille.

Quand la machine est simple, elle aide l'homme sans le supprimer, et alors l'ouvrier peut et doit demeurer habile et rester artiste. Au moyen âge, l'idée artistique dominait toujours, et le moindre bahut, la moindre serrure, les objets les plus infimes de cette époque ont une grâce que nous avons bien de la peine à imiter.

Mais quand la machine est d'ordre supérieur, elle fait tout par elle-même. Elle le fait parfaitement, mais symétriquement et froidement. L'art secret, personnel, charmant ou bizarre, qui est dans la main de l'homme et surtout dans son esprit changeant, a disparu. A ce point de perfection, la machine annihile l'homme qu'elle réduit au rôle de simple gardien. C'est elle qui a du génie, on dirait qu'elle le lui a volé. Alors moins d'artistes, moins d'ouvriers habiles. Il y a là, caché derrière ce magnifique épanouissement mécanique qui n'est pas près de s'arrêter, un grave danger.

Et comme les choses s'enchaînent, l'ouvrier baissant, la machine monte encore. Grâce à la machine à vapeur, on fait des machines-outils dont le travail est plus économique et même plus satisfaisant que celui des bons ouvriers qu'on avait autrefois. Les expositions universelles, et en particulier celle de 1878, l'ont bien montré. Non seulement la machine est devenue automatique, mais, suivant l'heureuse expression de notre collègue au jury international, le docteur Anderson, elle est devenue *raisonnante*. Oui, la pensée de l'homme s'est incarnée dans ces rouages aveugles. Il a appris aux métiers à tisser à s'arrêter d'eux-mêmes quand un fil venait à casser. Il a appris à d'autres machines à examiner leur propre fabrication et à rejeter les produits imparfaits ; il leur a appris à régler leur propre marche suivant les changements survenus, à réaliser inexorablement les ordres les plus compliqués. — Et lui-même, en tant qu'ouvrier, a baissé ! — Avouons que nous nous ménageons de singulières surprises.

Mais, hâtons-nous de le dire, les réflexions que nous venons de faire ne sont pas des réflexions chagrines. Nous avons montré le danger ; le remède est à côté. Et c'est aux machines elles-mêmes, à ces merveilleux instruments, à ces camarades de fer, de fonte et d'acier, inventés par l'homme pour suppléer à sa faiblesse, que nous le demanderons. Oui, nous le demanderons à ces petits moteurs domestiques dont le nombre va croissant et dont on ne saurait trop encourager l'emploi.

Ces moteurs domestiques, si bien nommés, on ne peut les utiliser que si le transport de l'énergie peut s'effectuer facilement à de grandes distances, et, en même temps, se disséminer, se partager, se diviser, se diluer pour tous les besoins et pour toutes les bourses. Nous apercevons ici les deux faces de la question qui nous occupe. Vous voyez combien grandit le rôle de la mécanique moderne. Ses progrès deviennent une œuvre d'élévation et de préservation sociale. Elle sauvegarde la dignité humaine, elle reconstitue la famille. Sans nuire à la grande industrie, dont la prospérité ne peut plus être séparée de celle du pays, elle sauve la petite industrie, non moins nécessaire, non moins précieuse, cette industrie domestique où le plus souvent d'autres occupations doivent alterner avec le travail industriel.

Si la mécanique remplit ce programme, et elle le remplira, on pourra dire que, comme la lance d'Achille, elle guérit les blessures qu'elle fait. Permettez-moi d'insister. Je serais désolé qu'on crût que je ne rends pas justice à la grande industrie, je sais qu'elle est une nécessité de la civilisation moderne; mais je crois qu'il y a place à côté d'elle pour la petite industrie, je crois même que la grande industrie ne serait pas fâchée de se débarrasser de certaines complications et de certaines difficultés qui pourront devenir insolubles si l'on ne trouve pas le moyen de les diminuer. Il faut donc recréer la classe des petits fabricants travaillant dans leur maison; et, pour cela, il faut leur donner des moteurs appropriés.

La vapeur fait marcher les machines fixes et les machines mobiles, qui se déplacent en servant aux transports de toutes sortes. Ces dernières ne méritent que des éloges.

Les chemins de fer à locomotives et les bateaux à vapeur rendent à la société les plus grands services qui lui aient jamais été rendus commercialement et intellectuellement, et cela sans aucun dommage pour les ouvriers employés par ces industries considérables. Il y a là à la fois transport d'énergie et transport de civilisation.

Mais ne doit-on s'adresser qu'à la vapeur ? N'y a-t-il pas lieu dès à présent de solliciter d'autres puissances ?

Des craintes ont été exprimées, la machine à vapeur consomme sans relâche en raison même de ce qu'elle produit. Elle a donc fait, depuis son apparition, une dépense épouvantable de combustible. Elle a englouti des mines de charbon qui restent béantes et stériles. Cette dépense, suivant l'opinion émise par M. Tresca dans la remarquable conférence qu'il a faite dernièrement à la *Société d'encouragement* sur le même sujet, ne peut pas s'évaluer, en moyenne, à moins de 2 kilogrammes par cheval et par heure. Eh bien, le combustible ne s'épuisera-t-il pas ? N'a-t-on pas calculé que l'Angleterre n'aurait plus de houille dans deux siècles ? Ne sait-on pas que, dans tout pays civilisé, la consommation de charbon de terre double tous les quinze ans ?

Pour mon compte, ces craintes me laissent froid. Nous n'avons pas sondé toute la terre, et bien des mines de houille inconnues gardent encore leurs richesses. Mais lors même que nous brûlerions tout le charbon fossile enseveli sous la croûte du globe, je me rassurerais. Le génie de l'homme trouvera autre chose à point nommé. Et, à tout prendre, nous en serions quittes pour demander davantage à l'hydraulique et pour nous installer de nouveau auprès des cours d'eau.

Nous allons passer rapidement en revue les autres moyens de transporter une puissante énergie, qui sont déjà en notre possession, et nous nous occuperons d'abord des transmissions funiculaires.

La transmission par câbles télodynamiques, due à notre cher compatriote d'Alsace, M. Hirn, a présenté des applications considérables et a permis de transporter l'énergie d'une chute d'eau jusqu'à 2 kilomètres de distance, sans limite de puissance à transmettre pour ainsi dire, remarquons-le bien. Et, en effet, pour transmettre 100 chevaux à 300 mètres, on n'a pas à redouter une perte dépassant 2 ou 3 pour 100. La perte est plus grande avec une distance plus grande, comme nos principes généraux l'exigent relativement aux résistances qui se développent pendant tout travail. Pour transporter 100 chevaux à 2 kilomètres, pour aller environ sept fois plus loin, la perte n'atteint que 10 pour 100. C'est plus que satisfaisant.

M. Hirn s'est posé la question d'une manière absolument générale, indépendamment de la puissance à transmettre et de la distance à laquelle il fallait la faire parvenir. Sa solution est si simple, qu'on se dit, comme pour l'œuf de Colomb : Ce n'est que cela ! Oui, ce n'est que cela; mais il fallait le trouver.

L'invention de M. Hirn date de 1850; il n'a pas voulu prendre de brevet, et il a toujours été, avec une entière bonne grâce, à la disposition de ceux qui avaient à réclamer ses conseils.

Les applications ne se comptent plus. En 1863, aux usines de Schaffhouse, rattachées par un câble à la chute du Rhin, on a transporté 750 chevaux à 600 mètres. Les projets de Bellegarde, exécutés à moitié seulement à cause des événements de 1870, comportaient 1260 chevaux distribués jusqu'à 900 mètres.

Le problème, résolu de cette manière, a une importance encore plus immédiate pour l'agriculture que pour l'industrie. L'industrie est libre, dans une certaine mesure, de se rapprocher, comme autrefois, des cours d'eau. Une ferme, des pâturages, des cultures de toute espèce, des bois, ne se déplacent pas à volonté.

Voilà succinctement les conditions d'établissement des transmissions de M. Hirn.

Supposons qu'on veuille transmettre l'énergie d'un moteur hydraulique aux machines établies dans les bâtiments d'une ferme éloignée. Le moteur entraîne une grande poulie en fonte, à gorge, de 3 à 4 mètres de diamètre. L'arbre de couche des machines de la ferme porte une poulie identique à la première. Un câble métallique sans fin (c'était d'abord une courroie en tôle d'acier, c'est aujourd'hui un câble en fils d'acier) passe sur les deux poulies et transmet à la seconde le travail mécanique recueilli sur la première, avec une perte qui dépend de la distance et que nous avons évaluée tout à l'heure.

Le travail est égal à la force multipliée par le chemin parcouru, quand la force et le chemin ont même direction. Ici, la force, c'est la tension du câble (son poids suffit pour lui donner une tension qui développe toute l'adhérence dont on a besoin sur les poulies motrice et réceptrice) ; le chemin parcouru par seconde, c'est la vitesse à la circonférence de la poulie. Le principe même de la belle invention de M. Hirn consiste à donner une grande vitesse au câble pour qu'il puisse transmettre une énergie considérable avec une faible tension, par conséquent en présentant une faible section et un poids minimum par mètre courant.

La vitesse à la circonférence des poulies, qui est sensiblement celle du câble, est comprise entre 18 et 22 mètres. Les câbles ont 15 à 20 millimètres de diamètre en général et leur tension ne dépasse pas 8 à 9 kilogrammes par millimètre carré.

L'écartement des deux poulies extrêmes ne doit pas être inférieur à 30 mètres. Lorsque leur distance dépasse 90 ou 100 mètres, il faut employer des poulies intermédiaires en nombre suffisant et les placer à des distances à peu près égales. Ces poulies intermédiaires sont beaucoup plus légères que les deux extrêmes, puisqu'elles n'ont pas d'effort à transmettre et qu'elles servent seulement à supporter le câble métallique.

La disposition des supports des poulies intermédiaires varie avec les circonstances locales ; mais ils doivent toujours être assez élevés pour que le point le plus bas de la courbe affectée par le brin inférieur du câble de transmission soit assez éloigné du sol pour passer au-dessus des hommes, des animaux et des voitures, afin d'éviter tout accident pendant le mouvement.

La figure que nous montrons ici représente un support intermédiaire, avec ses deux poulies de soutien superposées. Chacune d'elles reçoit un brin du câble à sa partie supérieure. On voit que les poulies extrêmes seules sont embrassées par le câble.

Le labourage à vapeur en est encore à ses débuts ; mais l'application des câbles à ce grand problème est trop importante pour la passer sous silence. C'est à M. Fowler que revient l'honneur de la première solution complète.

Vous voyez la disposition adoptée par lui. On a recours à deux machines à vapeur locomobiles, qui s'avancent ensemble sur les deux rives opposées du champ à labourer. Chacune d'elles porte un tambour horizontal sur lequel peut s'enrouler un câble en fils d'acier allant d'une machine à l'autre et qui actionne la charrue double à plusieurs socs. Pour faire avancer la charrue de gauche à droite, c'est la machine de droite qui marche. Le câble s'enroule sur son tambour et abandonne librement le tambour de la machine de gauche qui ne marche pas. C'est le contraire qui a lieu lorsqu'on veut tirer ensuite la charrue de droite à gauche. A chaque parcours de la charrue, les deux ma-

chines motrices avancent d'une longueur égale à la largeur des sillons qui ont été creusés par la charrue, en même temps qu'un aide fait basculer celle-ci pour attaquer d'autres sillons en donnant l'entrure aux socs soulevés tout à l'heure. On continue ce va-et-vient jusqu'à ce que le champ tout entier ait été labouré.

L'emploi des cordes et des poulies pour le transport de l'énergie date de loin. Sans remonter trop haut, on trouve dans un recueil de machines du XVII[e] siècle, conservé à la Bibliothèque nationale, le dessin d'un bac aérien ou d'un *pont d'une seule corde*, comme dit l'auteur, jeté au-dessus d'une rivière. Nous allons reproduire devant vous, simplement pour vous faire sourire, ce dispositif, ingénieux, dans sa naïveté, qui rappelle ce qu'on entend, en termes de marine, par un *vat-et-vient.*

« A un gros câble, ce sont les propres expressions de l'écrivain, est suspendue au moyen de poulies, une *arche* qui, tirée par une corde plus petite, fait parvenir à l'autre rive, sans aucun péril, les personnes qui s'y trouvent. » Sans aucun péril, je le crois ; mais, sans peine, c'est une autre affaire.

Revenons aux grandes applications funiculaires de nos jours, qui ont surtout pour but de franchir de fortes rampes. Dans ce cas, l'emploi de la locomotive, si satisfaisante en palier horizontal, ne peut presque plus produire d'effet utile à cause de l'accroissement de traction nécessaire. Sur un chemin de fer en palier, la traction par tonne est de 7 à 8 kilogrammes. Cette traction s'accroît environ de 1 kilogramme par millimètre de rampe. Elle double donc, lorsque la rampe est seulement de 8 ou 10 millimètres par mètre. Il est donc préférable d'employer ce qu'on appelle des *plans inclinés*, dès que la pente de la voie atteint ou dépasse 6 ou 7 centimètres.

On établit une machine fixe au sommet de la rampe. Cette machine commande un grand treuil ou tambour, sur lequel vient s'enrouler convenablement un câble à deux bouts moteurs attachés aux wagons extrêmes des deux trains montant et descendant alternativement. La manœuvre est des plus simples, le train qui descend équilibrant le train montant.

Voici, par exemple, une très bonne vue du plan incliné de la Croix-Rousse. Ce chemin de fer, cette *ficelle*, comme on dit à Lyon, va de la place des Terreaux à la Croix-Rousse. Il a 500 mètres de longueur et 18 centimètres de pente. Sur une pareille déclivité, des freins sont nécessaires pour empêcher tout accident. Ceux qu'on emploie à la Croix-Rousse agissent à la fois sur les roues pour les empêcher de tourner, et sur les rails pour donner au wagon un point d'appui, si, par suite d'une rupture du câble, il devait rester suspendu sur le plan incliné.

La vitesse des trains est, en moyenne, de 2 mètres par seconde.

Le plan incliné de Fourvières, près de Lyon, et dont nous montrons ici la coupe, est construit dans les mêmes conditions que le précédent. Il part du bord de la Saône pour s'élever jusqu'au coteau de Saint-Just, avec station à Fourvières. On y jouit, des deux stations, d'un panorama splendide. Fourvières partage la longueur du plan incliné en deux parties égales, de 415 mètres de longueur chacune ; seulement, comme la figure le montre, l'inclinaison est très différente sur les deux parties. La rampe jusqu'à Fourvières est d'un peu plus de 18 centimètres par mètre, tandis que celle de Fourvières à Saint-Just n'est que de 6 centimètres environ. Le train descendant équilibre toujours partiellement le train montant ; mais, en raison de la différence considérable d'inclinaison des deux rampes, il a fallu, comme l'indique le détail,

employer une disposition spéciale. Cette disposition consiste en deux chariots trucks qui circulent tour à tour sur les deux voies en restant sur la rampe la plus forte. L'un donne le surcroît de force nécessaire pour soulever le train montant quand il va de Lyon à Fourvières; l'autre, le surcroît de force nécessaire pour ralentir le train descendant quand il va de Fourvières à Lyon.

Voilà, sans explication inutile maintenant, le chemin de fer funiculaire employé à Belfort, lors de la construction et de l'armement du fort Salbert. Le câble est mû par une locomobile placée à la crête du fort. Ce câble, en entraînant les wagons, glisse sur des rouleaux placés de distance en distance entre les rails.

Dans les pays de montagnes, les mêmes procédés, avec des variantes, ont été appliqués et ont parfaitement réussi.

Le chemin de fer du Righi, si connu, a une pente de 25 centimètres par mètre. Il est à locomotive et à crémaillère d'appui développée au milieu de la voie unique. Quand le train monte, la locomotive pousse le seul wagon qui le compose; quand le train descend, elle le retient.

Nous pouvons vous présenter le chemin de fer funiculaire du Giessbach, la célèbre cascade qui va se jeter dans le lac de Brienz. Il part du débarcadère des bateaux à vapeur sur le lac et s'élève presque en ligne droite jusqu'à l'hôtel de la cascade, située à 93 mètres au-dessus. Il a un développement de 346 mètres, avec une pente moyenne de 28 centimètres par mètre. Il n'y a pas de moteur, ou plutôt, c'est la seule action de la gravité qui intervient, additionnée d'un poids d'eau empruntée au Giessbach, et restituée au lac quand elle a agi. Il y a une crémaillère de sécurité et d'appui comme au Righi, au milieu de la voie unique, avec une voie de croisement, afin de permettre la rencontre des deux trains marchant en sens contraire et composés d'ailleurs d'un seul wagon. Le croisement, par suite d'une disposition très ingénieuse, se fait automatiquement. Il faut ajouter assez d'eau dans la caisse du wagon descendant pour avoir un excédent de 1300 kilogrammes environ. La durée du voyage est de six minutes, et les trains se succèdent de dix minutes en dix minutes. C'est un très joli joujou mécanique, qui ôte bien au pittoresque, mais qui est commode pour les mollesses actuelles.

Pour terminer cette série, je mets sous vos yeux le chemin de fer du Vésuve, avec son énorme inclinaison de 63 centimètres par mètre. Il est à double voie comme celui de la Croix-Rousse et fonctionne dans les mêmes conditions. Seulement, chaque voie est formée d'un rail unique supporté par une longrine longitudinale, et les machines fixes qui commandent les tambours où s'enroulent les câbles sont placées au bas du plan incliné, ce qui exige un renvoi de poulies établies au sommet.

C'est pour mémoire que je vous montre le second tunnel sous la Tamise, dû à Barlow fils. Il est situé à $18^m,25$ de profondeur et a 396 mètres de longueur. La traversée se faisait dans un omnibus mû par câble, durait trois minutes et coûtait un penny. Je dis... se faisait..., car cette entreprise n'a pas réussi. Ce long tuyau en fer, de $2^m,10$ de diamètre seulement, n'a pas été du goût des voyageurs.

C'est encore pour mémoire que je vous prie d'accorder un moment d'attention aux mines de diamant du Cap, ou plutôt, aux champs diamantifères de l'Afrique australe, situés à 1200 kilomètres de Capetown. Ces champs sont divisés en très petites concessions de 30 pieds anglais carrés, qu'on nomme des

claims. Le travail consiste à ouvrir des tranchées dans ces concessions. Les fouilles multipliées, car on s'est jeté sur ces diamants comme on s'était jeté sur l'or en Californie, ont fait de ces champs un cratère. Des milliers de fils de fer le traversent aujourd'hui. Ce sont ces câbles en fil de fer qui mettent chaque claim en communication avec les bords de la mine. Ces chemins de fer aériens remontent à la surface les débris de roche qui contiennent le diamant, à l'aide de véhicules suspendus sur quatre roues, dont l'un monte plein, pendant que l'autre descend vide, les voies étant formées de deux câbles tendus fortement du fond de la mine au bord de l'excavation. Ces véhicules sont mis en mouvement par des cordes métalliques s'enroulant sur le tambour d'une machine à vapeur placée non loin du pourtour de la mine.

Il est curieux de rencontrer cette application du plan incliné réduit à à quatre câbles tendus, au fond d'une mine de diamant de l'Afrique australe.

N'oublions pas de dire que, par l'emploi des plans inclinés, l'obstacle d'une forte rampe disparaît, mais que le tracé doit être de faible longueur et se développer presque en ligne droite, à cause des frottements.

Je vous ai parlé, trop longuement peut-être, des diverses solutions du transport de l'énergie par les câbles. L'une, celle de M. Hirn, est complètement générale et d'une grande souplesse. Les autres s'aident du travail moteur dû à l'action de la gravité dans la descente.

Mais l'eau et l'air peuvent fournir aussi d'excellentes solutions qui, dans certains cas déterminés, seront les meilleures et même les seules qu'on puisse adopter. Indiquons-les rapidement.

La pression de l'eau, qui tend à reprendre son niveau d'après la théorie des vases communiquants, joue le premier rôle dans les ascenseurs actuels. Voilà l'ascenseur Edoux, cette ingénieuse invention exposée en 1867. M. Edoux songea à utiliser pour son système la pression de l'eau dans les conduites de la ville. Son appareil, habilement équilibré, fonctionne avec la plus grande douceur et la plus grande facilité. Le modèle qui est sous vos yeux est l'ascenseur de l'*Hôtel du Louvre*.

Le même ingénieur, et c'est là surtout ce qui nous intéresse, a eu l'idée d'établir son ascenseur dans les montagnes, afin de pouvoir utiliser directement l'énergie des cours d'eau et des torrents qui en descendent. La ville de Cauterets ayant ouvert dernièrement un concours pour l'établissement d'un chemin de fer destiné à conduire les baigneurs aux sources de la Raillière, qui en sont éloignées de plus de 1 kilomètre et à un niveau supérieur de 125 mètres, c'est le projet de M. Edoux qui fut adopté de préférence à un chemin à crémaillère proposé par M. Riggenbach, l'éminent ingénieur du Righi et du Giessbach.

Vous voyez tout le pittoresque et toute l'originalité de la solution de M. Edoux.

La hauteur à gravir a été fractionnée par lui en cinq étages de 25 mètres chacun, desservis par autant d'ascenseurs renfermés dans des tours spéciales. Ces tours sont réparties sur le flanc de la montagne à une distance moyenne de 40 mètres.

Le wagon à transporter est saisi et soulevé par le plateau du premier ascenseur jusqu'au sommet de celui-ci ; puis, il descend automatiquement une voie ferrée qui est établie entre le sommet de la première tour et la base de la deuxième, avec une pente suffisante pour l'effet à produire. L'ascenseur de la

deuxième tour soulève de même le wagon à une nouvelle hauteur de 25 mètres; il rencontre un nouveau chemin de fer en pente entre la deuxième et la troisième tour; et ainsi de suite jusqu'aux sources. Le dernier ascenseur a son sommet à 10 mètres au-dessus de leur niveau, et il est rattaché de même à la Raillière par un plan incliné de près de 1 kilomètre de longueur. Le wagon arrive ainsi à destination sans qu'on ait dépensé d'autre énergie que celle de la chute. Le retour se fait d'une manière analogue; je n'y insiste pas. Cette solution simple, économique et décorative pourra certainement être heureusement appliquée dans beaucoup de cas analogues.

La pression de l'eau a été merveilleusement utilisée dans les systèmes hydrauliques dus au célèbre ingénieur de Newcastle, M. Armstrong. Ce n'est pas autre chose qu'une application de la presse hydraulique inventée par notre immortel Pascal, et devenue pratique seulement lorsque l'ingénieur anglais Bramah eut imaginé le cuir embouti.

Il existe aujourd'hui des distributions d'eau dans toutes les villes importantes, et la pression statique à l'intérieur des conduites est souvent de plusieurs atmosphères. Cette eau *comprimée* peut être amenée à l'aide d'un branchement jusqu'à une turbine ou jusqu'à une machine spéciale installée dans un atelier. On la fait alors agir à volonté, et le doigt d'un enfant appuyant sur un levier suffit pour commander ou diriger le travail.

Quand on a à sa disposition un réservoir naturel situé à une grande hauteur, il n'y a aucune difficulté.

S'il n'existe pas, on peut le créer artificiellement et y élever l'eau disponible à l'aide d'une puissante machine à vapeur. L'eau s'échappe ensuite par des conduites appropriées en dépensant son énergie de position, jusqu'aux machines qu'elle doit faire travailler. Une seule machine à vapeur, installée aussi loin des ateliers qu'on peut le vouloir ou qu'il est nécessaire, suffit pour donner la vie, pour transmettre l'énergie à une infinité d'appareils. En outre, on n'a besoin ordinairement de la faire marcher à pleine puissance que pendant quelques heures, pour emmagasiner dans le réservoir la quantité d'eau nécessaire pour le travail d'une journée. L'économie est réelle et la simplicité des manœuvres extrême.

Mais, dans bien des cas où le réservoir naturel n'existe pas, on ne veut pas faire la grosse dépense d'un réservoir artificiel à établir au sommet d'une construction élevée. Alors, l'accumulateur Armstrong intervient.

La pression voulue pouvant évidemment être obtenue autrement que par le poids d'une haute colonne d'eau, voilà ce qu'il a imaginé.

Dans une cuve cylindrique en métal, il a fait pénétrer à la partie supérieure, par un stuffing-box, un cylindre de grand diamètre, qui n'est autre chose qu'un énorme piston plongeur. On charge ce piston avec des masses de fonte ou des blocs de maçonnerie. Une machine à vapeur commande une pompe qui refoule l'eau à la partie inférieure du piston. Cette eau se comprime de plus en plus et arrive à soulever le piston, malgré l'énorme poids placé à sa partie supérieure. On a la pression par unité supportée dans ce cas par l'eau, et qu'elle peut transmettre, en divisant la charge du piston par l'aire de sa section. En variant la charge du piston, qui est le véritable accumulateur, on varie la pression de l'eau à volonté. On parvient ainsi à obtenir facilement des pressions de 40 à 50 atmosphères ou, approximativement, de 40 à 50 kilogrammes par centimètre carré. (Quand on n'a pas besoin d'une parfaite exactitude, il est commode de remplacer, comme on tend à le faire aujourd'hui dans les applications,

une atmosphère de pression par 1 kilogramme de pression par centimètre carré.) Les Américains, qui aiment à oser, vont jusqu'à des pressions de 100 kilogrammes par centimètre carré et les dépassent; mais il est prudent, pour les grues hydrauliques et pour les appareils analogues, de s'arrêter à 50 kilogrammes.

Il ne faut pas, bien entendu, que le piston soit soulevé au-delà d'un certain point; car s'il venait à se déverser et à culbuter, les plus graves accidents s'ensuivraient.

Une chaîne est donc fixée d'une part au piston et d'autre part à une valve spéciale qui peut se mouvoir dans le tuyau d'admission de vapeur. A partir d'une certaine hauteur du piston, la chaîne se tend, fait tourner la valve et intercepte peu à peu l'introduction de vapeur, de sorte que l'eau cesse d'être refoulée et le piston de s'élever. Par surcroît de précaution, le piston, lorsqu'il arrive près de l'extrémité voulue de sa course, rencontre une soupape en communication avec le tuyau de refoulement. Cette soupape jouant, l'eau refoulée s'échappe et n'agit plus sur le piston.

Tout se passe donc ainsi automatiquement et la surveillance est réduite au minimum. C'est toujours la faculté raisonnante, comme je vous le disais, communiquée à la machine elle-même.

Rien de plus ingénieux et de plus simple, mais de cette simplicité lumineuse, qui est le génie mécanique, comme elle est le génie militaire et le génie littéraire.

Ces accumulateurs, très répandus en Angleterre, ne le sont pas encore assez en France. On peut les voir fonctionner au chemin de fer de Lyon, à la gare de Bercy, aux docks de Marseille et à ceux de Rouen, où ils rendent les plus grands services avec la plus grande douceur et le plus grand calme. Ce sont les plus sûrs et les plus silencieux des serviteurs. Remarquons qu'à Bercy l'eau dépensée par les presses hydrauliques qui donnent le mouvement à tous les appareils de la gare, retourne au réservoir, où la machine à vapeur la reprend pour la refouler dans la colonne d'eau sous pression qui est indépendante de ce réservoir. Ainsi c'est toujours la même eau qui circule et agit.

N'oublions pas de dire que les accumulateurs présentent l'une des formes les plus convenables de la distribution de l'énergie à domicile. En Angleterre, à Hull en 1878, il s'est formé une compagnie pour distribuer l'eau sous pression comme on distribue le gaz. A Marseille, l'eau comprimée qui demeure disponible après la manutention des docks, est distribuée à des particuliers.

Passons à l'air raréfié ou comprimé. Là encore nous rencontrons des merveilles, et le transport de l'énergie s'effectue dans de vastes proportions.

L'air est un moteur toujours tout prêt et toujours à notre portée. C'est un grand avantage. On peut donc employer l'air comprimé comme on emploie l'eau comprimée. Et c'est ce qu'on a fait dans deux mémorables circonstances: le percement du mont Cenis et celui du Saint-Gothard. Nous allons nous y arrêter un moment.

On avait déjà fait de beaux tunnels à l'aide du pic et de la poudre. Nous citerons seulement celui de Blaisy-Bas, sur le chemin de fer de Lyon, d'une longueur de 4,100 mètres.

Mais, pour traverser les grandes chaînes de montagnes qui se dressent comme un éternel obstacle entre les peuples, c'était autre chose. Les diffi-

cultés de toute nature s'accumulaient et l'on n'y songeait même pas. Il a fallu les progrès mécaniques, les procédés nouveaux du transport de l'énergie pour s'attaquer au problème. Quel moteur employer pour ne pas rester des siècles à percer et à abattre la roche, quel moyen pour ne pas être asphyxié au fond des longues galeries d'excavation? C'est à M. Colladon, le savant physicien de Genève, qu'on doit d'avoir osé se jeter dans une pareille entreprise. C'est lui qui, le premier, reconnut que l'air comprimé pouvait être, comme l'eau, transporté à de grandes distances, dans des conduites de faible diamètre et sans perte sensible de pression, de manière à exercer au point d'attaque l'énergie accumulée qu'il renferme, presque comme si on le faisait agir au point de départ. De plus, élément capital, l'emploi de l'air comprimé supprimait toutes les difficultés relatives à l'aérage des galeries. Au sortir de son action dans la machine percutante, il se détend en effet dans l'air ambiant et produit encore un certain travail; d'après la théorie mécanique de la chaleur, d'après une loi que je vous ai rappelée, il se refroidit donc et refroidit tout autour de lui. Il prend ainsi dans les meilleures conditions la place de l'air vicié emporté au dehors par des ventilateurs d'aérage.

La puissance motrice étant trouvée, la machine qui devait la mettre en œuvre s'ensuivait nécessairement : c'est la perforatrice à air comprimé. Nous en dirons un mot tout à l'heure.

Le souterrain du mont Cenis a plus de 12 kilomètres : sa perforation a duré treize ans. Le souterrain du Saint-Gothard a 15 kilomètres : sa perforation a duré neuf ans seulement, par suite des perfectionnements réalisés.

Cette dernière percée a été entreprise dans un sentiment hostile à la France, mais elle est très belle au point de vue mécanique. Nous en serons quittes pour choisir un autre tracé qui nous soit profitable et pour accomplir à notre tour le souterrain français ou le chemin français, car l'exploitation dans ces longs tunnels présente bien des difficultés.

Il est triste qu'on ne s'entende pas. Il est triste que des chambres de mines à utiliser en cas de guerre soient déjà ménagées dans les maçonneries de revêtement de ces œuvres remarquables. Il est triste que l'homme détruise le travail de l'homme, et que ces ingénieurs illustres, Sommeillier et Louis Favre, n'aient peut-être dépensé tant d'efforts que pour aboutir à une destruction plus grandiose. Mais il n'y a pas de réflexions sentimentales à faire. Il faut se défendre, voilà tout. Il faut oublier les rêves généreux, mais trop vastes de notre jeunesse. Il ne faut plus penser qu'à un seul drapeau : le nôtre.

Mais je m'égare, et je reviens au Saint-Gothard.

Voilà d'abord deux vues des abords du tunnel pendant sa construction.

La première représente le côté nord (Gœschenen) ; l'entrée du tunnel est au fond, à la suite de ce groupe de maisons.

La seconde représente le côté sud (Airolo). Ce sont les deux embouchures, les deux têtes du souterrain, attaquées simultanément; les amorces des deux galeries poursuivies jusqu'au jour de la rencontre. On aperçoit bien ici l'entrée du tunnel et le train de matériaux traîné par une locomotive à air comprimé. Ce détail vous apparaît encore mieux dans cette autre vue.

En effet, au Gothard, et l'on n'y avait pas songé au mont Cenis, au lieu d'employer la vapeur, on employa l'agent déjà utilisé pour le percement, et l'on améliora ainsi les conditions d'aérage des galeries. Il n'y avait à faire subir aucun changement au mécanisme de la locomotive ordinaire. Il suffisait de la munir, au lieu d'un tender rempli d'eau, d'un grand réservoir rempli au

préalable d'air comprimé. Pour obtenir un bon fonctionnement, il fallut seulement interposer entre le réservoir et le cylindre de la machine un régulateur automatique très ingénieux dû à M. Ribourt et qui réussit parfaitement.

Le système dont nous venons de parler est aussi celui qui a été appliqué par M. Mékarski à la conduite des tramways, et qui a l'avantage très grand de ne pas vicier l'air et d'éviter toute production de fumée.

Voyons maintenant les chantiers dans leur ensemble. Il faut d'abord visiter le bâtiment des compresseurs d'air. Le voilà : ce sont ces volumineuses machines couchées l'une près de l'autre, inventées par M. Colladon. L'air est aspiré dans l'atmosphère, comprimé par le retour du piston et refroidi, grâce à une circulation d'eau et à une injection d'eau pulvérisée faite dans le cylindre au moment de la compression. En effet, quand l'air est comprimé, il y a absorption de travail et production de chaleur. C'est toujours la même loi d'équivalence et de transformation.

Ce sont des turbines qui actionnent les groupes de compresseurs. Quand l'eau est abondante, on dépense de chaque côté 1400 chevaux à comprimer l'air à 7 atmosphères, à raison de 1200 mètres cubes par heure. Du côté d'Airolo, on emploie les eaux du Tessin et de la Tremola ; du côté de Gœschenen. ce sont celles de la Reuss dont l'énergie est ainsi utilisée et transportée.

L'air comprimé dépose l'eau de refroidissement qu'il a entraînée avec lui dans un réservoir situé à proximité des compresseurs ; puis, il se rend par une conduite en fer dans les grands réservoirs où il est emmagasiné pour le service des perforatrices et des autres machines nécessaires à l'exploitation.

La perforatrice est destinée à remplacer le travail à la main des mineurs, quand ils ont à creuser un trou de mine pour faire éclater la roche par la poudre ou la dynamite.

Son mécanisme est à la fois très ingénieux et fort simple. Il faut donner à l'outil, au burin ou fleuret un mouvement violent et rapide de percussion pour attaquer, ronger la roche. On opère avec une vitesse qui peut aller jusqu'à 800 coups par minute. En même temps le burin doit pouvoir prendre un mouvement de rotation pour ne pas rester engagé dans le trou et pour pouvoir en attaquer successivement tout le pourtour, et l'appareil doit pouvoir s'avancer à mesure que le trou s'approfondit.

On monte plusieurs perforatrices sur un chariot roulant qui prend le nom d'affût et, à l'aide de vis, on peut leur donner toutes les positions convenables sur le front d'attaque. L'affût est placé devant le rocher et suivi d'un tender qui contient l'eau nécessaire aux injections. L'air arrive dans la perforatrice par un tuyau en caoutchouc qui communique avec le petit réservoir de prise d'air placé à l'arrière de l'affût et branché sur les conduites. On ouvre un robinet, et le fleuret lancé par l'air comprimé attaque la roche. Le mouvement de va-et-vient du robinet distributeur dirige alternativement l'air comprimé sur les deux faces du piston qui porte le fleuret percuteur, ainsi animé d'un très rapide mouvement oscillatoire.

L'ouvrier surveille son action, injecte de l'eau quand elle est nécessaire pour nettoyer le trou et entraîner les débris, et arrête la machine quand le trou est à la profondeur voulue.

La perforation terminée, on recule l'affût de 40 mètres, on bourre les trous de mines de 1 kilogramme de dynamite par trou et on met le feu aux mèches. Après l'explosion, on a en général gagné un mètre. On peut faire quatre postes

par jour, c'est-à-dire répéter quatre fois la même opération des deux côtés. Dans les circonstances favorables, l'avancement journalier peut donc être de 8 mètres.

Il faut ajouter, pour qu'on se rende bien compte de toutes les difficulté qu'on a à vaincre, que la température très élevée qui existe dans ces grands tunnels est un grave obstacle. La température maximum s'est trouvée au Gothard de 30 à 31° centigrades. C'est encore supportable à l'extérieur; mais, dans un souterrain saturé d'humidité, cette température anéantit complètement les forces et réduit les ouvriers à l'anémie. Leur travail devient nul, il faut les remplacer et recommencer quelque temps après. Le dernier hiver, paraît-il le cœur arrivait à battre 155 ou 160 pulsations par minute et la température interne du corps dépassait 39°. Le percement opéré, la température a peu changé. Mais il se produit le plus souvent un courant d'air dans un sens ou dans l'autre qui détruit la saturation. Néanmoins, quand l'équilibre de pression atmosphérique s'établit aux deux extrémités, on retombe dans le même état d'accablement.

Enfin, sur le terrain où nous sommes, il faut dire un mot du tunnel sous-marin, du tunnel sous la Manche, destiné dans la pensée de ses promoteurs à relier la France à l'Angleterre. De Douvres à Calais il n'y a que 30 kilomètres. Ce n'est rien. On y a songé tout naturellement dans ce siècle fiévreux et agité, où l'on est séduit par la grandeur des conceptions, avant peut-être d'apprécier leurs conséquences et leur utilité réelle.

De tout temps, on a pensé qu'il avait existé un isthme, un bras de terre, reliant la France à l'Angleterre. Le fond de la Manche, entre Calais et Douvres, a pour profondeur maximum 50 mètres et se relève régulièrement vers les deux rivages. Mettez les tours Notre-Dame au milieu du détroit, elles surpasseront encore la mer de 17 mètres. Les forêts sous-marines qu'on rencontre à la base des côtes anglaises indiquent comment l'isthme s'est abaissé sous l'action destructive de la mer et des convulsions souterraines.

C'est dans les couches de cet isthme disparu sous les vagues qu'on veut creuser aujourd'hui une route qui relie l'Angleterre au continent.

Nous ne parlerons pas des différents projets de Thomé de Gamond et de ses rêves gigantesques; car l'exécution de son premier plan n'aurait coûté que quatre milliards, sans compter les imprévus, et son dernier projet, où l'îlot de Varne devient la station maritime du tunnel entre le cap Gris-Nez et Folkestone, avec un énorme puits central pour le transport des voyageurs et des marchandises, ressemble à un conte des *Mille et une Nuits*.

Aux couches perméables adoptées par Thomé de Gamond, les ingénieurs des deux pays ont substitué les assises imperméables de la craie inférieure. Varne a été laissé de côté, et l'on a adopté le tracé Calais-Douvres, comprenant une galerie centrale de 26 kilomètres de longueur, et deux galeries souterraines de 11 kilomètres chacune pour raccorder les deux extrémités du tunnel aux lignes anglaises et françaises continentales.

On a commencé les travaux d'essai des deux côtés. Comme on a affaire à les roches d'une faible dureté, il n'est plus besoin de dynamite, ni même de poudre. Donc, point de trous de mine à creuser, point d'explosion. On doit broyer la roche, la réduire en poussière facilement enlevable. Au lieu d'une machine perforatrice par percussion, il faut une machine broyeuse ressemblant à une immense tarière. C'est ce qu'a parfaitement réalisé la machine installée par le colonel Beaumont, à Sangatte sur la côte française et à Shakespeare-Cliff

sur la côte anglaise, entre Folkestone et Douvres. La figure donne une idée de cet ingénieux appareil, qui marche d'ailleurs par l'air comprimé. En avant est l'outil broyeur, commandé par l'axe principal de la machine, et portant une série de couteaux, de lames, constamment en contact avec le front d'attaque de la craie, sur la section tout entière de la galerie souterraine. Vient ensuite la transmission mécanique, par laquelle l'axe principal et l'outil sont animés d'un double mouvement de rotation et de translation, analogue à celui des perforatrices ordinaires.

Enfin, il faut ajouter le système de relevage des débris formés. Tous les organes fonctionnent automatiquement, commandés par des compresseurs d'air installés à quelque distance de l'ouverture des puits.

L'idée de Thomé de Gamond avait, pendant quarante ans, éveillé des sourires d'incrédulité, bien excusables d'ailleurs; mais les premières expériences ont semblé démontrer la possibilité pratique de creuser le tunnel sous-marin. Il resterait encore sans doute les difficultés d'aérage et de ventilation, malgré l'emploi de l'air comprimé. Mais là n'est plus la question.

La France laissait faire le tunnel, l'Angleterre ne veut plus le laisser faire.

M. Bright, qui est un éloquent et intelligent orateur, a soutenu le tunnel, au nom des intérêts généraux du monde et particuliers de l'Angleterre. En ce dernier point, je crois qu'il ne s'est pas trompé. Il a seulement trop appuyé sur le mal de mer, car il n'est pas prouvé que les personnes délicates n'auraient pas très mal au cœur sous le tunnel.

Le général Wolseley a attaqué le tunnel et a eu gain de cause. Le général a peur que le tunnel ne donne à la France les plus grandes facilités pour envahir l'Angleterre. C'est le service militaire obligatoire à établir, ce sont des fortifications à créer, des millions de livres à dépenser inutilement, c'est la royale Angleterre transformée et amoindrie par sa jonction au continent. Il faut conserver à tout prix le ruban d'argent, *silver streak*, qui l'entoure de toutes parts, l'isole et la sacre reine du monde dans son île.

Pour mon compte, et je demande pardon d'avance à ceux dont je pourrais froisser les sentiments en m'exprimant ainsi, je voterais dans une assemblée qui serait chargée de décider la question comme le général Wolseley; mais ce ne serait pas pour les mêmes raisons.

Le tunnel sous-marin, c'est pour nous, c'était pour nous la main de la France tendue à l'Angleterre, peut-être bien imprudemment pour nos vrais intérêts, comme des événements tout récents m'autorisent à le penser et à le dire. On refuse ce *shake-hands*, laissons donc dormir au fond de la Manche l'audacieux projet, et employons nos millions à autre chose.

Le travail intérieur ne nous manque pas, ni le travail extérieur non plus. Plaçons-nous au moins dans des conditions où nous soyons sûrs de recueillir à la fois l'honneur et le profit. J'aime mieux, pour moi, voir améliorer le cours de la Seine, la situation de Rouen dont le tonnage s'est élevé en dix ans de 500 000 tonnes à 1 300 000 tonnes, et celle de nos ports de l'ouest, que de nous rapprocher plus intimement de l'Angleterre. La vapeur nous en a rendus assez près. J'aime mieux développer notre marine au grand jour que d'enfouir notre argent et nos forces vives dans ce trou de taupe gigantesque qui, malgré toutes les probabilités contraires, pourrait fort bien être rendu aux flots et s'ébouler au milieu d'eux par le moindre craquement du sol et la plus légère convulsion géologique. Si le Panama se fait, le mouvement de l'est vers l'ouest prendra une accélération énorme. C'est à nos débouchés sur l'Océan que nous devons

surtout penser, sans plus nous inquiéter de notre voisine, qui est notre amie, mais qui ne nous aime pas.

Après l'air comprimé, l'air raréfié.

Je vous rappellerai en premier lieu le chemin de fer atmosphérique de Saint-Germain, qui attira beaucoup l'attention, il y a plus de trente ans.

Imaginez un long tuyau établi entre les deux rails d'une voie de fer. Un piston lié au premier wagon d'un train montant est engagé dans ce tuyau. Raréfions l'air, faisons le vide en avant du piston. La pression atmosphérique va exercer son énorme pression de 1 kilogramme environ par centimètre carré, de 10000 kilogrammes environ par mètre carré, sur la face postérieure du piston, qui s'élancera en entraînant avec lui tout le convoi.

La pression qui se développe ainsi ne dépend pas de l'inclinaison du chemin, et c'est pourquoi on a pu l'utiliser pour faire franchir aux trains la forte rampe de 3 millimètres par mètre qui conduit du Pecq au plateau de Saint-Germain.

D'immenses machines pneumatiques étaient établies vers le haut de la rampe. La figure permet de juger de leurs proportions et montre leurs quatre corps de pompe à double effet, d'une hauteur et d'un diamètre supérieurs à 2 mètres. Actionnées par des machines à vapeur, ces machines pneumatiques allaient puiser l'air à près de 2 kilomètres et demi (2400 mètres) et aspiraient le convoi, comme un enfant aspire l'air d'un petit tube fermé qu'il suspend ainsi à ses lèvres.

La difficulté avait été d'établir la liaison du piston avec le convoi. Pour que le premier wagon de ce convoi puisse être relié constamment avec le piston sur lequel doit agir la pression atmosphérique, il faut que le tuyau dans lequel doit glisser ce piston présente une fente longitudinale pour le passage des organes de jonction. Mais il faut aussi que cette ouverture reste hermétiquement fermée dans la partie du tube où l'on fait le vide, afin que l'air extérieur ne puisse pas rentrer et changer l'opération en tonneau des Danaïdes.

Pour atteindre ce but, le constructeur avait disposé sur toute la longueur du tube une soupape formée d'une étroite bande de cuir, fixée extérieurement d'un côté de la fente longitudinale. Ce cuir, bien que fortifié par un grand nombre de petites plaques de tôle appliquées sur sa face supérieure, n'en conservait pas moins une certaine flexibilité, de manière à fermer complètement le tube et à ne se soulever dans ses diverses parties, en laissant passer les organes de liaison, qu'au fur et à mesure que le piston s'avançait dans le tube en entraînant le convoi. Je vous montre sur la seconde figure, sans entrer dans les détails, la disposition du double piston dont la tige est fixée à l'extrémité d'un châssis long et étroit. La plaque de tôle, qui servait à relier le piston au wagon placé au-dessus, est fixée à ce châssis et sort du tube en se recourbant pour passer autour du bord de la soupape sans que celle-ci ait besoin d'être trop ouverte.

Supposons maintenant que le transport doive s'appliquer à des objets inanimés. Le train sera renfermé dans le tube d'aspiration, et la difficulté qui consiste à relier ensemble le train et le piston mobile n'existera plus. C'est dans ces conditions que les tubes pneumatiques fonctionnent pour la poste à Londres et à Paris.

On a eu dernièrement l'idée d'appliquer la raréfaction de l'air à la création de petits moteurs domestiques. Cette transmission pneumatique de l'énergie peut offrir un grand intérêt. Papin en avait eu l'intuition.

Le système pneumatique dont nous parlons établit à Paris une canalisation dans laquelle un certain vide est maintenu à l'aide de puissantes machines

fonctionnant dans une usine centrale. Cette canalisation, qui comporterait des tuyaux en fonte et des tubes en fer et en plomb, se divise de manière à arriver chez chaque abonné. Là, l'air atmosphérique à la pression normale produit le travail exigé, en traversant un moteur approprié mis en communication avec le tube pneumatique. Le fonctionnement du moteur, très simple, très bien entendu, est identique à celui des machines à vapeur oscillantes. L'air à la pression atmosphérique normale remplace la vapeur, et le vide se fait du côté de l'échappement. Les pertes ne dépasseraient pas 6 0/0. Les changements de vitesse s'obtiennent aisément, en ouvrant plus ou moins le robinet de prise d'air dans l'atmosphère. L'arrêt a lieu quand on le ferme complètement; le travail maximum, quand on l'ouvre tout à fait.

Remarquons que, dans ce système, on enlève constamment l'air de la salle, de la chambre où l'on travaille, condition excellente pour l'aérage et la ventilation. Les essais semblent avoir bien réussi, et l'on pense pouvoir donner à la canalisation un développement de 1 kilomètre.

Il est utile de faire observer qu'on peut opérer le vide, soit à l'aide d'une puissante machine pneumatique commandée par une machine à vapeur, soit en utilisant l'énergie d'une chute d'eau à l'aide d'une simple trompe hydraulique. Dans ce dernier cas, l'économie serait notable.

J'ai déjà dit un mot des tramways mus par l'air comprimé. Je vous demande la permission de vous citer encore à ce sujet une jolie disposition, qui évite aussi toute production de fumée en supprimant le foyer de la machine. C'est celle adoptée par M. Francq sur la ligne de Rueil à Marly. Elle consiste à remplir au départ le réservoir de la locomotive de la provision de vapeur et d'eau nécessaire pour effectuer tout le trajet. Ce réservoir renferme 1800 litres d'eau surchauffée à 1200°, et la vapeur est à la pression de 15 kilogrammes environ. A mesure que la vapeur se dégage dans les cylindres, sa pression diminue dans le réservoir. L'eau entre donc en ébullition et en fournit une nouvelle quantité d'après les lois connues des espaces saturés. Pour faire arriver la vapeur dans les cylindres à la pression constante de 5 kilogrammes, on lui fait traverser auparavant un détendeur automatique qui fonctionne à peu près dans des conditions analogues au régulateur de M. Ribourt au Saint-Gothard.

Le tableau que je vous ai présenté jusqu'ici en courant et où il manque tant de choses, prouve sans conteste, même tel qu'il est, que le transport de l'énergie possède déjà, pour les plus grandes applications et pour des distances considérables, une efficacité et une souplesse extrêmement remarquables.

Mais une autre force naturelle apparaît. On organise pour elle de toutes parts des expositions spéciales. Celle de Vienne a été inaugurée le jour même où s'ouvrait à Rouen le congrès de l'Association française. Cette nouvelle venue, c'est l'électricité. Elle a produit à son tour des merveilles qui frappent davantage l'imagination, et elle s'essaye aujourd'hui à étendre indéfiniment son empire. Cette causerie resterait bien incomplète si nous ne lui rendions pas justice, tout en posant quelques timides observations.

Je n'ai pas à vous rappeler ici les propriétés des aimants qui ont créé le magnétisme, ni les découvertes successives relatives à l'électricité statique et à l'électricité dynamique, ni les hypothèses, ni les conventions adoptées pour faciliter le langage.

Tout ce que je veux remarquer, c'est que nous baignons dans l'électricité. Tous les phénomènes produisent de l'électricité : l'échauffement ou le refroidissement des corps, une augmentation ou une diminution dans la pression

supportée par un solide, les phénomènes lumineux, les actions chimiques, les transformations organiques, tout cela produit de l'électricité en quantité plus ou moins grande. Il y a donc nécessairement une énergie électrique, comme il y a une énergie calorifique ou mécanique, et nous devrons pouvoir les transformer les unes dans les autres, d'après notre grande loi d'équivalence.

On dit que deux corps électrisés sont en équilibre ou au même potentiel lorsque, placés assez loin l'un de l'autre pour que les actions d'influence puissent être négligées, leur état électrique ne subit aucune modification quand on les réunit par un fil conducteur fin. Dans le cas contraire, ils sont à des potentiels différents et, par convention, celui qui cède de l'électricité est dit à un potentiel plus élevé que celui qui en reçoit, quels que soient les signes qui caractérisent les états électriques des deux corps.

Nous comprendrons mieux les phénomènes électriques en les comparant à ceux que nous rencontrons dans un agent mécanique mieux connu et qui nous est plus familier.

Prenons l'eau, par exemple, appliquée à une machine motrice. De quoi dépend son énergie dynamique? Il faut d'abord qu'elle ait un débit suffisant pour agir convenablement sur la machine, il faut qu'elle existe en *quantité*. Il faut ensuite qu'elle tombe d'une grande hauteur afin d'avoir une grande énergie de position, une grande énergie potentielle, à transformer en énergie dynamique, c'est-à-dire qu'elle doit être à un niveau élevé. Alors, comme nous le savons, elle produira un grand travail estimé par le produit de son poids par la hauteur de chute.

Les deux facteurs sont indispensables. Une grande quantité d'eau stagnante ne nous donnerait aucun travail disponible, non plus qu'une goutte d'eau tombant d'une grande hauteur.

Le travail produit par la chaleur dépend également, non seulement de la quantité de chaleur dépensée, mais encore de la différence de température, de la chute de température de la plus élevée à la plus basse. C'est le principe de Sadi Carnot.

Il en est de même pour l'électricité. Il faut qu'elle existe en quantité et en potentiel, c'est-à-dire avec une différence de niveau suffisante pour produire le travail électrique.

L'analogie se poursuit dans les moindres détails. Un corps est chargé d'électricité, comme un réservoir est rempli d'eau. L'eau s'écoule d'un niveau à un niveau plus bas. L'électricité s'écoule, au moyen de la décharge ou de toute autre manière, d'un potentiel à un potentiel inférieur. L'expression de courant électrique est parfaitement justifiée.

Il faut donc étudier les sources d'électricité au double point de vue du potentiel qu'elles présentent et de la quantité d'électricité qu'elles fournissent. On doit, de plus, tenir compte de la continuité du débit.

Les machines électriques à frottement ne peuvent, à ce point de vue, être utilisées industriellement. Elles agissent, en effet, pour ainsi dire, par choc et par intermittence. Elles sont à fort potentiel, donnent beaucoup d'électricité; mais tout disparait, tout s'évanouit au moment de l'étincelle.

Les piles, au contraire, sont à un moindre potentiel; mais, ce qu'il y a de remarquable, c'est que l'électricité s'y renouvelle sans cesse, qu'elle y coule toujours. Ces appareils deviennent dès lors capables de produire un travail et de rendre les plus grands services. L'électricité y est emmagasinée. On peut la saisir, la diriger, l'appliquer.

Dans une pile, le dégagement d'électricité est produit par les actions chimi-

ques. Il dure donc tant que les éléments qui sont les sièges de ces actions ne sont pas détruits.

L'électricité dégagée se partage en électricité positive et en électricité négative, et ces deux électricités contraires viennent s'accumuler en deux points extrêmes qui sont les pôles de la pile.

Réunissons les deux pôles par un fil conducteur, fermons le circuit. Ce circuit sera parcouru par un courant continu d'électricité, il y aura de l'électricité partout, quelque grand que soit le circuit, qu'il aille de Paris à Lyon, qu'il fasse le tour du monde.

Mais si nous coupons le circuit, si nous laissons un vide entre les deux bouts du fil conducteur, le courant devient latent, et l'électricité ne se manifeste plus qu'aux deux extrémités du fil coupé, qui deviennent les pôles de la pile. Ainsi la pile ne fonctionne, le courant ne s'établit que lorsque les deux pôles sont réunis métalliquement.

De là, des applications sans nombre, toutes plus merveilleuses et inattendues les unes que les autres.

On a vérifié la vitesse d'un courant électrique ou de l'électricité coulant le long d'un fil conducteur. Cette vitesse est extraordinaire. Elle dépasse certainement 25000 lieues par seconde lorsque le fil est en fer, 50 000 lieues par seconde lorsque le fil est en cuivre. C'est, pour nous, absolument instantané. C'est le tour de notre pauvre petit globe accompli en un tiers ou en un sixième de seconde.

On comprend donc toute l'importance de l'électricité au point de vue de la soudaineté des transmissions.

Son emploi est indispensable dans les grands travaux de percement et dans les dérochements sous-marins effectués à l'aide de la dynamite. L'exemple le plus remarquable qu'on puisse citer est la destruction en une seule explosion de l'énorme rocher de Hallet's Point, dans l'East River de New-York. Ce rocher présentait un volume de 43000 mètres cubes. On y avait foré 223 mètres de galerie et 7000 trous de mine environ. 427 charges répondant à 23000 kilogr. de dynamite avaient été reliées ensemble par des fils disposés convenablement et rattachés aux deux fils principaux formant le circuit de la pile. Dès qu'on eut fermé ce circuit, l'explosion des capsules eut lieu ainsi que celle des charges, le récif entier fut détruit, et l'eau s'éleva en gerbes de 40 mètres de hauteur.

La figure représente une opération analogue exécutée dernièrement à l'embouchure de l'Adour par M. Maxime Hélène.

Pour se rendre compte de l'effet ainsi produit par le courant électrique, il faut se rappeler que, si l'on fait passer un courant dans un fil métallique fin, on le voit bientôt rougir et même fondre si le courant est suffisamment intense. La pile fournit donc le moyen de transporter en un point quelconque du circuit une partie de la chaleur dégagée dans l'appareil par les actions chimiques.

La question des résistances opposées par le circuit à la marche des courants est des plus importantes. Les corps bons conducteurs de la chaleur sont bons conducteurs de l'électricité, et inversement. Cette susceptibilité commune confirme notre manière de voir que l'électricité, comme la chaleur, n'est qu'un mode de mouvement des molécules.

La quantité de chaleur développée dans un fil par le passage d'un courant électrique est, à égalité d'intensité, proportionnelle à la résistance du fil, et cette résistance elle-même est proportionnelle à la longueur du fil et en raison inverse de la section. Elle dépend aussi, bien entendu, de la nature du fil, de sa capacité pour conduire l'électricité.

Dans le cas des mauvais conducteurs, on peut se figurer les atomes comme se dressant devant le courant qui vient s'y briser et qui, en les choquant, les échauffe. Dans le cas du bon conducteur, le courant glisse à peu près librement entre les atomes sans presque modifier leurs positions.

Joule a fait cette belle expérience. Il a pris pour circuit une longueur de fil formée de trois morceaux de platine séparés alternativement par trois morceaux d'argent. En faisant agir la pile, on aperçoit immédiatement trois segments chauffés au rouge blanc séparés par trois segments obscurs. Le platine, en effet, est mauvais conducteur, tandis que l'argent est bon conducteur. De même, le cuivre est plus de cinq fois meilleur conducteur que le fer.

Nous voyons que lorsqu'il s'agira de convertir l'énergie électrique en énergie mécanique, ces résistances, en produisant de la chaleur, entraîneront des pertes dont il faudra tenir compte avec le plus grand soin, sans compter les actions d'influence si complexes et encore si peu approfondies, malgré les magnifiques résultats obtenus.

Le courant électrique de la pile, étant dû à des actions chimiques, doit pouvoir à son tour, d'après notre loi de transformation qui n'est autre chose que le grand principe de Newton sur la réaction égale et contraire à l'action, déterminer des actions chimiques.

Aussi le courant électrique, lorsqu'on le fait passer dans l'eau, la décompose-t-il en ses deux éléments, l'hydrogène allant se fixer au pôle négatif et l'oxygène au pôle positif. Il en est de même pour les composés binaires et pour les sels métalliques. Dans ce dernier cas, le métal va au pôle négatif, l'oxygène de la base et l'acide vont au pôle positif. Plongeons les deux fils dans une dissolution de sulfate de cuivre, nous obtiendrons au pôle négatif un beau dépôt de rouge de cuivre.

C'est le principe de la galvanoplastie et de la grande industrie des dépôts galvaniques (dorure, argenture, etc.).

Si l'on rapproche l'un de l'autre les deux pôles d'une pile ordinaire, on n'aperçoit aucune étincelle; mais si, comme Davy l'a fait le premier, on augmente le nombre des éléments et la tension de la pile, on obtient des étincelles continues formant comme un jet de lumière.

Si, au lieu de rapprocher les deux pôles jusqu'à ce que l'étincelle jaillisse, on fixe à ces deux pôles deux crayons de charbon de cornue taillés en pointe et si l'on met les deux pointes en contact, comme les points par lesquels l'électricité se transmet sont peu nombreux, il y a en cet endroit du circuit une très grande résistance. Par suite, une grande production de chaleur, et les pointes des deux charbons sont amenées rapidement à l'incandescence. Si l'on écarte alors un peu les charbons, le courant passe dans l'intervalle en ayant pour véhicule les particules de charbon incandescentes, dont le transport s'effectue toujours du charbon positif qui se creuse au charbon négatif qui s'augmente, et forme un arc d'une lumière éblouissante. C'est l'arc voltaïque, la source de chaleur la plus intense que l'on connaisse.

Voilà la lumière électrique découverte. Vous savez où elle en est aujourd'hui et quels services elle peut rendre. Elle triomphe à tous les points de vue pour les grands espaces, en laissant au gaz son importance et sa place pour les espaces restreints et pour les mille nécessités de la vie intérieure.

Que de merveilles! Ne nous arrêtons pas. Œrstedt, en étudiant la pile, vit un jour le courant agir sur une aiguille aimantée et la dévier de sa direction en la mettant en croix avec la sienne propre. Ne croyez pas que ce fait, si

gros de conséquences, Œrstedt le découvrit par hasard. Non, l'homme se calomnie en répétant ce mot si souvent. C'est la constance du travail dans une même voie, qui fait les découvertes. Seulement, elles éclatent quand la tension de l'esprit est arrivée au degré nécessaire. Alors, l'étincelle jaillit.

Ampère part du fait observé par Œrstedt et crée l'électro-magnétisme.

Les courants exercent une action sur les aimants ; ils peuvent aimanter fortement un morceau de fer doux. Entourez ce morceau de fer d'un fil réunissant les deux pôles d'une pile. Le courant passe, le fer est aimanté. Le courant est interrompu, le fil revient à son état naturel. On peut ainsi aimanter ou désaimanter un morceau de fer, instantanément et à une distance quelconque. On obtient ainsi ce qu'on appelle des électro-aimants beaucoup plus puissants que les aimants ordinaires.

Je n'ai pas besoin de dire que les aimants agissent aussi sur les courants.

Les applications des électro-aimants reposent précisément sur la possibilité de faire naître ou cesser à volonté leur puissance.

Mettez devant un électro-aimant, à une faible distance, une petite plaque de fer bien pur, légère et très mobile autour d'un axe. Un ressort antagoniste s'oppose faiblement à son mouvement et tend toujours à la ramener dans sa position normale. Quand le courant de la pile passe à travers l'électro-aimant, la plaque de fer est attirée, vient se coller contre lui. Quand le courant cesse, elle revient à sa position sous l'action du ressort. On peut ainsi donner à la plaque un mouvement de va-et-vient très rapide, qu'on transmet alors facilement à l'aide de divers mécanismes agissant sur des pièces à signaux.

Voilà la télégraphie découverte, la pensée transmise à distance, avec une inconcevable rapidité, dans les airs, sous la terre ou au sein des mers... Le commandant d'une place assiégée pourra, de son cabinet, donner lui-même les ordres nécessaires, à l'aide du fil télégraphique qui relie tous les forts à la place... que sais-je?

Vous vous rappelez la première dépêche échangée par le câble sous-marin reliant l'Amérique à l'ancien continent : « Grâce à Dieu dans le ciel et paix sur la terre aux hommes de bonne volonté. » Cette éloquence biblique était ici bien placée, car on voudrait croire que tous ces progrès amèneront enfin la fusion des hommes et leur inspireront une sage bonté.

Lors de l'exposition de Melbourne, en 1880, on adressa d'Australie à la reine d'Angleterre un télégramme de félicitations. La dépêche, pour parcourir près de 4000 lieues, resta trente-huit minutes en route.

On ne pense plus à ces prodiges. On a été plus loin. On a transmis l'écriture, les dessins, par le télégraphe autographique. Ce n'est rien. Il nous faut autre chose. C'est la parole elle-même, avec l'intonation, le timbre, l'accent, que nous voulons entendre, et le téléphone ou télégraphe acoustique apparaît.

Aux deux extrémités d'une ligne, placez deux électro-aimants traversés par un faible courant et attirant chacun une petite lame de tôle : c'est tout. Vous n'avez plus besoin d'aller à la Chambre ou à l'Opéra. Les féeries sont dépassées. Hélas! Tout cela est charmant. Et, pourtant, tous ces moyens de gagner du temps n'empêcheront pas d'en perdre.

Mais je n'ai pas fini. Ampère imagine les solénoïdes. Il montre leur complète analogie avec les aimants. On peut donc traiter les aimants comme des courants, et il n'y a plus qu'à étudier les actions des courants sur les courants. Nous passons de l'électro-magnétisme à l'électro-dynamique.

Jusqu'à présent, il nous faut toujours une pile pour produire le courant.

C'est cher, parce que le zinc oxydé, brûlé dans la pile, coûte quinze fois plus que la houille. C'est ce prix élevé qui, pendant longtemps, a arrêté les applications industrielles.

Mais Faraday fait la grande découverte de l'induction, et une nouvelle voie est ouverte.

Faraday a montré que des courants peuvent se produire, sous l'influence d'actions extérieures, dans des circuits conducteurs fermés qui ne contiennent pas de pile. On donne à ces courants le nom de courants d'induction.

Quand on approche d'un circuit fermé un autre circuit traversé par un courant, il se développe dans le premier un courant induit, dont le sens est inverse de celui du courant inducteur. Si l'on éloigne le courant inducteur, le courant induit devient de même sens. Il ne se produit rien si les deux circuits, les deux bobines, restent en présence sans changer de position relative.

On peut aussi produire des courants d'induction, en faisant varier seulement l'intensité du courant inducteur.

En résumé, quand on déplace un circuit devant un courant ou un aimant, ou réciproquement, le sens du courant induit qui prend naissance tend toujours à gêner le mouvement effectué.

On a imaginé un grand nombre de machines permettant d'utiliser les courants d'induction qu'on obtient en faisant marcher un circuit conducteur dans le voisinage d'un courant ou d'un aimant. Ces machines se divisent en magnéto-électriques, dans lesquelles on emploie des aimants permanents, et en dynamo-électriques, dans lesquelles on n'emploie pas d'aimants ordinaires, mais seulement des courants ou des électro-aimants.

Il faut trouver le moyen de répéter le passage du fil où va se développer le courant, devant le pôle de l'aimant, aussi fréquemment que possible, et de recueillir les courants résultants à l'aide d'un collecteur approprié.

Comme il faut avoir la plus grande longueur de fil, on l'enroule en bobine. De plus, Faraday ayant reconnu que les effets sont très accrus lorsque les fils induits sont enroulés autour de morceaux de fer doux dont les réactions magnétiques agissent pour renforcer celles du champ inducteur, on donne à l'organe induit la forme d'une série de bobines enroulées autour d'un anneau de fer doux mobile autour d'un axe perpendiculaire à son plan dans le champ magnétique.

Ce mouvement de rotation, dans les modèles de laboratoire, est donné par une manivelle. Dans les modèles d'atelier, l'axe de l'anneau porte extérieurement une poulie mue par courroie à l'aide d'une machine à vapeur.

Le champ magnétique est fourni par les pôles d'un fort aimant à lames feuilletées, du système Jamin. Les fils des bobines successives sont réunis de manière qu'il n'y ait pas d'interruption et, en même temps, ces deux fils sont reliés à une lame de cuivre mince. Ces lames, d'abord disposées perpendiculairement à l'axe de l'anneau, présentent, parallèlement à cet axe, un prolongement de faible longueur. On les sépare par des lames isolantes, et l'ensemble constitue le cylindre collecteur. Pour avoir maintenant une communication suffisante avec le circuit extérieur où l'on veut envoyer le courant général, on emploie deux balais frotteurs formés par la réunion de fils métalliques parallèles entre eux et fixés à l'une de leurs extrémités dans la monture métallique à laquelle aboutit l'un des fils du circuit extérieur. Ces balais présentent une certaine élasticité de manière que, malgré la rotation, ils ne cessent pas d'être en contact avec le collecteur tournant. Le courant ne risque pas ainsi d'être interrompu et il reste continu. On ne peut espérer qu'il soit constant, parce

que les surfaces en contact varient évidemment d'un instant à l'autre; mais, ordinairement, la continuité suffit.

Au lieu d'aimants, on peut employer des électro-aimants qui donnent des courants beaucoup plus puissants. Ces électro-aimants n'ont, il est vrai, au début, qu'un magnétisme extrêmement faible. Quelque faible qu'il soit, il commence à agir sur les bobines de l'anneau et, dès que celui-ci se met à tourner, le fil qui l'entoure est parcouru par un courant d'abord très faible. Mais ce courant renvoyé dans le fil des électro-aimants leur donne un nouveau magnétisme et augmente leur puissance. Dès lors, ils agissent eux-mêmes plus énergiquement sur l'anneau qui fournit un courant plus intense, et ainsi de suite jusqu'au maximum.

Il y a là, comme on le vérifie souvent, un curieux exemple de réaction de l'effet sur la cause.

Telle est la disposition de la machine Gramme, que vous représentent les deux tableaux suivants : d'abord l'appareil de laboratoire, puis les machines puissantes d'atelier.

Le principe de la machine Gramme appartient, dans son ensemble, à M. Pacinotti, de Pise, qui l'avait publié dès 1860. M. Gramme l'a retrouvé en 1870; mais il y a ajouté des combinaisons qui lui ont permis de transmettre le courant dans le circuit extérieur sans aucune inversion et, par conséquent, sans commutateur. C'est là la très belle idée de M. Gramme. Elle a fait de sa machine d'induction un modèle, et elle lui assure dans l'avenir une juste part dans tous les progrès réalisés.

Au point de vue du transport de l'énergie, les machines d'induction, et la machine Gramme en particulier, ont fait entrer le problème dans une nouvelle voie des plus remarquables.

L'électricité est une force, elle doit donc pouvoir produire du travail. Il faut seulement trouver un moteur approprié.

Les premiers essais n'ont pas réussi, bien que des constructeurs tels que M. Froment aient construit des moteurs électriques qui sont des bijoux mécaniques. Le télégraphe seul a été conservé dans la pratique, parce que, dans cette application, l'électricité donne simplement le signal d'agir à des mécanismes légers et indépendants. La pile alors suffit, comme elle suffit dans le frein électrique de M. Achard et dans le métier électrique, type Jacquard. Mais industriellement, pour de grands travaux mécaniques, son emploi coûte trop cher, et l'électricité qu'elle fournit, mystérieuse dans ses effets, subit des pertes trop considérables.

Le problème, dans sa généralité, semblait donc insoluble, quand on a créé les machines d'induction.

Ces machines, indépendamment de ce qu'elles sont une source abondante d'électricité à meilleur marché, ce qui a réagi d'une manière heureuse sur la production de la lumière électrique, jouissent d'une propriété bien curieuse et bien précieuse. Elles sont *réversibles*, et c'est là le point de départ d'une vie nouvelle pour l'électricité.

Précisons ce qu'on doit entendre par ce mot de *réversibilité*

Prenons deux machines d'induction, deux machines Gramme, par exemple. A l'aide d'un moteur hydraulique ou d'une machine à vapeur, faisons tourner rapidement la première machine Gramme. Nous obtiendrons un courant électrique. Si nous lançons ce courant dans la seconde machine Gramme à l'aide d'un circuit conducteur, nous verrons celle-ci tourner avec une vitesse de

sens contraire. L'électricité s'est donc transformée en travail mécanique. En empêchant la seconde machine de tourner à l'aide du frein, on peut mesurer ce travail. Cette électricité, au lieu de la transformer en travail, nous pouvons la transformer en chaleur. Empêchons de nouveau la seconde machine Gramme de tourner. Si le fil de communication est assez fin, assez résistant, nous allons le voir rougir aussitôt. Le travail mécanique que récoltait la seconde machine se trouve remplacé par la chaleur produite. C'est une nouvelle preuve de notre principe fondamental d'équivalence.

Nous allons exécuter cette expérience devant vous avec mon ami, avec notre ami, M. Gariel, qui veut bien me prêter son concours. Vous voyez qu'elle réussit parfaitement (1).

Revenons au transport de l'énergie. Laissons tourner la seconde machine Gramme au lieu de l'arrêter. Elle pourra communiquer son mouvement à l'arbre de couche de l'atelier voisin.

Les deux machines Gramme peuvent être placées très près ou très loin; les fils qui les réunissent peuvent suivre telle direction qu'on voudra, rectiligne ou curviligne; le phénomène se manifestera toujours. Les deux machines Gramme serviront toujours d'*intermédiaire* à la machine à vapeur ou à la roue hydraulique pour que le travail voulu soit effectué au point donné.

Ainsi, nous le répétons, une puissance mécanique peut être transformée en énergie électrique en un point quelconque; puis, cette énergie, être portée par des fils conducteurs jusqu'à une seconde machine identique à la première, qui la transforme en énergie dynamique disponible.

En résumé, toute machine qui transforme le travail mécanique en électricité peut, à son tour, transformer l'électricité en travail mécanique dans une seconde machine analogue.

C'est un résultat extrêmement remarquable au point de vue de la philosophie naturelle, et j'espère qu'il le deviendra aussi au point de vue économique. Mais, sans nul doute, bien des années s'écouleront avant que la vapeur soit détrônée. N'oublions pas, en effet, qu'il faut faire tourner la première machine dynamo-électrique.

Hâtons-nous, après ces détails un peu abstraits, de vous montrer quelques applications. Je ne m'arrêterai plus que sur un point, si toutefois je n'ai pas déjà trop lassé votre attention.

Nous avons parlé des ascenseurs hydrauliques. MM. Siemens frères, de Berlin, ont imaginé un ascenseur électrique fort ingénieux, et qu'on a pu voir fonctionner à l'exposition de 1881. En voici la reproduction.

Une solide tige en fer, formant crémaillère (en réalité, c'est une sorte de chaîne de Vaucanson), est fixée verticalement à ses deux extrémités. Elle traverse la plate-forme de l'ascenseur. Une petite machine dynamo-électrique est installée et cachée sous le plancher de cette plate-forme. Elle reçoit l'électricité d'une autre machine dynamo-électrique, mue par une machine à vapeur. Elle tourne alors et entraîne, par l'intermédiaire d'une vis sans fin, deux roues dentées, placées de chaque côté de la crémaillère et qui mordent sur elle. Il en résulte que tout l'ensemble se déplace, en montant ou en descendant le long de la crémaillère, avec une vitesse d'environ 50 centimètres par seconde. Je laisse de côté les détails qui assurent une pleine sécurité.

Toutes ces inventions diverses se tiennent et se lient. Si l'on peut, en effet,

(1) La maison Bréguet avait bien voulu mettre deux de ses machines à notre disposition.

distribuer un jour l'électricité comme force motrice, et c'est l'un des rêves des inventeurs, il est clair que la création d'une usine centrale, condition formelle à remplir au point de vue économique, sera d'autant mieux facilitée que l'on pourra demander plus de services à l'électricité.

Je vous présente, sans explication superflue, la nouvelle salle des machines qui sont utilisées pour éclairer à la lumière électrique la vaste salle de l'Hippodrome. Cet éclairage absorbe, en plein fonctionnement, 160 chevaux-vapeur. Ici, la transmission est plus simple. Nous n'avons que deux machines à vapeur actionnant les cinq machines dynamo-électriques nécessaires. Les frais seraient de 260 francs par soirée. Le gaz employé, il y a quelques années, coûtait 1000 francs, et l'effet était loin d'être équivalent.

Voilà maintenant la série des expériences les plus importantes exécutées depuis dix ans pour le transport de l'énergie à distance par l'électricité. J'emprunte les chiffres de rendement à M. Tresca.

La première en date est celle exécutée par M. Fontaine, à l'exposition de Vienne, en 1873. On a pu transporter un demi-cheval à 1100 mètres, avec un rendement incertain estimé à 50 pour 100, et faire marcher une petite pompe Neut et Dumont. Le moteur de mise en train était un moteur à gaz, système Lenoir.

MM. Félix et Chrétien ont exécuté en 1879 des expériences de labourage à Sermaize. Ces expériences, où la marche suivie était tout à fait analogue à celle que nous avons décrite pour le labourage à vapeur, ont présenté un grand intérêt, et M. Tresca en a rendu compte à l'Académie des sciences. Le rendement n'a pu être évalué.

Le tramway de MM. Siemens frères a été l'une des attractions de l'exposition d'électricité au palais de l'Industrie en 1881.

Le même essai avait été tenté par eux à Berlin. A Lichterfelde, ils sont parvenus à en faire une application complètement industrielle.

A Berlin, la bobine-motrice, recevant l'électricité produite par une première machine dynamo-électrique fixe, était portée par un véhicule spécial attelé devant la voiture à voyageurs. Le courant était amené jusqu'à la bobine par un troisième rail placé au milieu de la voie et soigneusement isolé du sol. Le courant retournait à la machine fixe par les rails eux-mêmes, qui fermaient le circuit.

A Lichterfelde, on a reporté la bobine motrice sous la voiture elle-même qui est devenue automobile, et l'on a pu supprimer le véhicule de tête. Enfin, on a supprimé aussi le rail du milieu, et l'on s'est servi des rails de la voie, soigneusement isolés, commé conducteurs. L'un a été mis en contact avec le pôle positif de la machine génératrice, et l'autre avec le pôle négatif.

Les dessins représentent la machine génératrice installée dans la gare de départ et la voiture automobile.

Dans le chemin de fer de Paris, le trajet était de 500 mètres et s'effectuait en une minute. On a estimé que le travail transmis s'élevait à 7 chevaux et demi, avec un rendement de 40 pour 100.

On n'a pas pu, à Paris, transmettre le courant par les rails, à cause de l'énorme circulation. On a dû alors employer deux câbles spéciaux suspendus en l'air, en communication avec les deux pôles de la génératrice, et rattachés électriquement à la voiture par des chariots qui roulent sur eux.

La projection que nous venons d'effectuer est très bien réussie et rappelle parfaitement l'aspect de la gare de la place de la Concorde à huit heures du soir.

Il est évident que la traction électrique dans les grandes villes est fort séduisante : aucun bruit, pas de fumée, nul danger d'incendie.

Enfin, pour terminer ce qui a rapport aux chemins de fer, voici une coupe du projet du chemin de fer électrique de M. Chrétien. Ce chemin de fer suivrait les boulevards de Paris, de la Madeleine à la Bastille; c'est un viaduc à deux voies, porté par une rangée de colonnes espacées de 40 à 50 mètres. Une poutre centrale évidée repose sur les colonnes et porte à la partie supérieure un tablier métallique sur lequel courent les rails des deux lignes. La hauteur au-dessous de la poutre varie entre 5 et 7 mètres pour racheter les dénivellations. Ce projet, qui a été très bien étudié par son auteur et qui présente un aspect fort original, n'a qu'un inconvénient, selon moi, c'est de passer au milieu d'une voie à laquelle on voudra toujours, je le crois, conserver son cachet particulier et son caractère.

Je n'ai plus à citer que les expériences de M. Marcel Deprez à l'exposition de Munich en 1882, et aux ateliers du chemin de fer du Nord en 1883.

Dans les premières, la transmission d'énergie a eu lieu à 57 kilomètres de distance, de Miesbach à Munich, et le travail recueilli a été d'un demi-cheval. M. Deprez s'est servi simplement pour ce transport des fils télégraphiques aériens, d'un diamètre de 4 millimètres et demi, sans aucune précaution spéciale. Le rendement a été évalué à 30 pour 100. Le courant actionnait une pompe, comme dans l'expérience de M. Fontaine.

Dans les secondes du chemin de fer du Nord, où les deux machines dynamo-électriques (la génératrice et la réceptrice) étaient installées tout près l'une de l'autre, à Paris (ce qui pourrait motiver des objections), le circuit conducteur de 17000 mètres était encore formé par le fil même du télégraphe aérien, passant par la station du Bourget et faisant retour par une boucle à la machine réceptrice. D'après les expériences, qui, il faut le remarquer, ont toujours duré très peu de temps, on est arrivé à transporter 4 chevaux et demi environ avec un rendement de 37 pour 100 environ.

Nous croyons qu'on doit attendre d'autres expériences et d'autres résultats pour savoir si la question du transport d'une très grande énergie à une très grande distance par l'électricité peut être résolue pratiquement; nous voulons dire, par exemple, 100 chevaux transportés à 100 kilomètres, en restant dans des conditions de continuité satisfaisantes et de dépense favorables.

Il ne faut pas oublier que, lorsqu'un courant parcourt un conducteur quel qu'il soit, il y a toujours une certaine quantité de chaleur produite et perdue. Perdre un peu de chaleur, c'est perdre beaucoup de travail; perdre 1 calorie, c'est perdre 425 kilogrammètres. Il y a des limites imposées par la nature même des choses et que les plus ingénieuses dispositions ne permettent pas de franchir.

On doit être très fier des progrès réalisés, très reconnaissant envers les inventeurs et les chercheurs, qui sont comme le ferment de la civilisation; mais on doit rester, à mon avis, fort prudent dans les évaluations futures.

On pourrait peut-être remarquer que plus un agent opère de merveilles, plus son maniement devient délicat et difficile, plus il a de caprices, je dirai presque : plus il a de personnalité. Il en est certainement ainsi pour l'électricité.

Me voilà arrivé à la fin de mon exposé. Que de choses laissées de côté! Ces énergies diverses dont je vous ai entretenus, j'aurais voulu vous montrer leur source grandiose dans les rayons du soleil. J'aurais voulu vous montrer en nous-mêmes ces lois de transformation des forces naturelles et de conservation de l'énergie vérifiées. Le regretté et illustre Broca n'a-t-il pas constaté, en 1877, devant le congrès de l'Association, que, pendant un travail intellectuel prolongé,

il y a élévation notable de la température crânienne à gauche? Qu'est-ce donc, sinon l'électricité du système nerveux, l'électricité du cerveau se transformant en chaleur sous l'action d'une résistance? Mais le temps nous manque.

Souffrez seulement que j'ajoute quelques mots.

Il est une espèce d'énergie dont je n'ai pas parlé, qui n'appartient pas aux sciences, parce qu'on ne peut pas la mesurer, et qui n'en existe pas moins avec la plus glorieuse intensité : c'est l'énergie morale, l'énergie de caractère.

C'est à elle que nous devons faire appel aujourd'hui, tous tant que nous sommes. Nous sommes emportés par un courant qui s'accélère toujours et contre lequel nous devons réagir. Notre puissance matérielle et nos richesses s'accroissent trop. Il faut un contre-poids. La puissance de réfléchir et de choisir doit grandir en même temps que la puissance d'agir, sans quoi l'équilibre serait dangereusement rompu. Ch. Clavel a dit cette belle parole (1): « A chaque progrès matériel doit correspondre un progrès moral. Si la science suffisait, la tâche de l'humanité serait trop facile. » Et Ernest Bersot ajoute à son tour : « Le remède de l'agitation, c'est l'action ». Mais, pour que l'action soit bonne, pour qu'elle ne dégénère pas en agitation stérile et funeste, il faut précisément qu'on ait réfléchi longuement avant de mettre la main à la tâche, et qu'on ne soit pas obligé de détruire hâtivement et fiévreusement ce qui avait semblé d'abord réaliser toutes les rêves et tous les progrès.

Laissez-moi regarder de loin vers la tour de Jeanne d'Arc, cette sainte relique, tant défendue par mon pauvre ami Ernest Morin, et rachetée par vous ; et dites-moi si l'énergie morale de cette héroïque jeune fille ne s'est pas répandue sur tout un peuple, il y a plus de quatre siècles, si elle n'a pas suffi pour rendre la France aux Français ; si son âme n'est pas devenue la nôtre par un miracle plus grand que ceux de l'électricité.

L'Association française pour l'avancement des sciences, au sortir de nos désastres, a voulu être, dans la région sereine de l'esprit, celle qui relevait et qui consolait. Elle a bien mérité du pays.

Pourtant, n'a-t-on pas dit, il y a quelques jours, que c'était une foire scientifique? Nous ne nous offenserions pas de ce mot. Les grandes foires du moyen âge ont été certainement pour quelque chose dans les progrès du commerce et dans le mouvement des intelligences. Et, encore aujourd'hui, sur certains points du globe, elles ont conservé leur importance. Ceux qui se mêlent ainsi sont toujours à un potentiel différent, et l'échange est souvent fructueux. Nous accepterions donc la comparaison, si elle était exacte.

Mais non, l'Association française est bien autre chose. Rappelez-vous ce que disait Guillaume Penn en fondant sa cité de refuge contre les persécutions religieuses des Stuarts : *c'est la ville des amis*. Eh bien, l'Association française est *une grande amitié*. Elle nous lie tous d'un même culte pour la patrie et les libertés de l'esprit humain. Elle envoie ses fils du cœur aux extrémités, et ils lui font retour des extrémités jusqu'au cœur — courant électrique, qui va s'accroissant sans cesse et qui, dans vingt années, fera de nous une véritable puissance, bienfaisante, pacificatrice, et toujours et surtout passionnément française.

Que nous puissions à ce moment nous retrouver encore à Rouen, avec un reste d'énergie à dépenser, et y saluer, comme de nobles et purs ancêtres, la raison émue de Boisguilbert et le mâle génie de Corneille !

(1) Frédéric Passy, *les Machines* (Hachette).

EXCURSIONS

VISITES SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES

PROGRAMME GÉNÉRAL

Pendant la durée du Congrès de Rouen, et conformément au programme général qui avait été donné, les membres ont eu l'occasion de faire un assez grand nombre de visites industrielles et de prendre part à des excursions, tant générales que spéciales à quelques sections.

Nous reproduisons le programme de ces excursions et de ces visites dans leur ordre chronologique :

SAMEDI, 18 août 1883.

Visites industrielles.

A. Usine de teinture et d'impression de M. Besselièvre, à Maromme.
B. Teinture et blanchiment de M. H. Wallon, à Eauplet.
   Fabrique d'alun de M. Hazard, à Eauplet.
   Impressions sur étoffes de M. Keittinger, à Lescure.
C. Ateliers du chemin de fer, à Sotteville.

DIMANCHE, 19 août 1883.

Excursion à Dieppe.

Départ par train spécial à 7 h. 25; arrivée à Dieppe à 8 h. 35.
Visite du port et des travaux du nouveau port.
Départ pour Arques à 2 h. 10. Visite du château et de la forêt.
Dîner à Neufchatel.
Retour à Rouen, 9 heures.

LUNDI, 20 août 1883.

Visites industrielles.

D. Industrie des draps, maison Blin et Block, à Elbeuf.
Epaillage chimique, MM. Berr et Delamare, à Elbeuf.
Teinture des draps, M. Blaye, à Elbeuf.
Draps nouveauté, M. Doublet, à Elbeuf.

E. Visite de la ligne des chemins de fer de l'Etat de Rouen à Elbeuf; travaux d'art près de la Londe.

F. Distillerie de M. Boulet (rectification des alcools par l'électricité), à Bapeaume.
Impressions sur étoffes, maison Girard et Cie, à Deville.

Excursions spéciales.

8e Section.—Excursion géologique à la côte Sainte-Catherine, à Bon-Secours et à Mesnil-Esnard.

13e Section. — Visite de la ferme laitière de M. de La Londe, à Longuerue.

Visite de la station agronomique de la Seine-Inférieure.

Visite aux écoles nouvelles par la sous-section d'hygiène.

Ville (école normale, école primaire).

MARDI, 21 août 1883.

Excursion de Barentin, Jumièges et Caudebec.

Départ par train spécial, à 6 h. 55 du matin.

Barentin : visite de la filature de lin et de coton de M. Badin ; visite des cités ouvrières.

Déjeuner à Duclair.

Visite à l'abbaye de Jumièges.

I. Un premier groupe s'embarque à Jumièges sur un bateau à vapeur spécial pour rentrer à Rouen; arrêt à la Bouille, dîner.

II. Un deuxième groupe reprend le train spécial qui le conduit à Caudebec: visite de l'église et du musée cantonal; blanchisserie de M. Lefebvre; dîner.

Retour à Rouen à 10 h. du soir.

MERCREDI, 22 août.

Visites industrielles.

G. Teinturerie de M. Miray, à Darnétal.

H. Fabrique de bretelles et tissus de caoutchouc, établissement Rivière et Cie.
Ateliers de construction de M. Powell.
Filature de coton (La Foudre), de M. Pouyer-Quertier.
Fabrique de produits chimiques, établissements Malétra.

Visites et excursions spéciales.

8e Section. — Visite au muséum d'histoire naturelle.
10e Section. — Excursion de dragage dans la basse Seine.

VENDREDI, 24 août et jours suivants.

Excursion de Cherbourg.

Vendredi, 24 août. — Départ de Rouen par train spécial à 6 h. 35 du matin ; arrivée au Havre à 8 h. 35.

Visite de la ville.

Départ par bateau spécial à 11 h.

Arrivée à Cherbourg.

Samedi, 25 août. — Visite du port et de l'arsenal. Le soir, réception par la municipalité.

Excursion à la digue ; navires cuirassés.

Excursion géologique.

Dimanche, 26 août.— Départ pour Caen. Visite de la ville et de l'Exposition.

Nous ne saurions donner des détails sur toutes les excursions ou visites industrielles ; nous nous bornerons à un récit rapide des excursions et nous insérerons, en ce qui concerne les visites industrielles, quelques notes détaillées qui nous ont été fournies et qui montreront l'intérêt qu'elles présentaient.

Nous ne voulons pas terminer cependant ce qui se rapporte à ces visites industrielles sans dire avec quel empressement tout le monde s'est mis à notre disposition et s'est ingénié pour nous permettre de nous rendre compte de ces industries multiples, que beaucoup d'entre nous ne connaissaient pas. Aussi avons-nous emporté un souvenir ému de l'accueil que l'on nous a fait et qui s'est manifesté de diverses façons : ici un lunch ; là, la distribution de notices explicatives ; ailleurs, distribution de spécimens d'impressions en couleurs faites spécialement pour cette occasion et rappelant la visite du Congrès (M. Besselièvre, M. Keittinger), etc.

Disons également qu'à l'occasion de ces visites industrielles, la Compagnie de l'Ouest a offert un train spécial et que la Compagnie des tramways a réservé aux membres du Congrès des voitures spéciales sans vouloir accepter de rémunération.

Aussi nous conservons de l'accueil que nous avons reçu à Rouen un excellent souvenir, qui est venu raviver celui de la visite que nous avions faite dans cette ville à la suite du Congrès du Havre.

EXCURSION A DIEPPE ET A ARQUES

— *19 août 1883* —

D'après les prévisions météorologiques, le temps promettait d'être favorable. L'heure du départ n'était pas trop matinale, le but de l'excursion était attrayant; aussi les excursionnistes se pressaient en foule à la gare de la rue Verte, où les attendait un train spécial.

A sept heures vingt-cinq, la locomotive siffle et le train s'ébranle pour pénétrer dans l'un des tunnels par lesquels la gare est enserrée et qui ne sont pas sans causer de sérieuses gênes à l'exploitation. Mais bientôt on revoit la lumière, on passe à travers les faubourgs de Rouen, puis l'on voit disparaître peu à peu les maisons, les usines et l'on arrive en pleine campagne. La description du trajet demanderait un écrivain capable de faire comprendre le charme du pays que nous traversons à grande vitesse et sans autre arrêt que ceux imposés aux embranchements par l'ordre de service qui a été fixé ; mais il ne nous appartient pas de peindre les tableaux pittoresques qui se succèdent, non plus que de raconter les conversations sérieuses ou plaisantes qui ont lieu dans chaque compartiment ou même d'un compartiment aux voisins. Nous devons nous borner à dire que la durée du trajet parut courte et que l'on éprouva un certain étonnement lorsque, à huit heures trente-cinq, le train s'arrêta en gare de Dieppe.

Au sortir de la gare, deux groupes se formèrent: dans l'un se réunirent les excursionnistes soucieux surtout des questions pittoresques ou historiques, qui se dirigèrent immédiatement vers le château, que nous leur laisserons visiter sans insister davantage. Dans un autre groupe, les questions techniques et industrielles jouissent d'une plus grande faveur : nous sommes prévenus, et c'est une petite déception pour quelques-uns, que la visite projetée à la manufacture des tabacs ne peut avoir lieu. Il semblait que, malgré le jour, cette visite ne dût pas présenter de difficultés, elle eût été seulement incomplète, les ateliers ne fonctionnant pas le dimanche; on pensait même que l'on s'était entendu à ce sujet, aussi ne fut-ce pas sans quelque surprise qu'on apprit que les portes de cet établissement de l'État nous resteraient fermées, sans que nous fussions avertis à l'avance de ce changement de programme. Il serait sans intérêt d'insister ici sur ce point et de rechercher à qui nous aurions pu nous en prendre de ce mécompte, qui fut d'ailleurs complètement réparé par l'intéressante visite que nous fîmes aux travaux du port, visite dans laquelle l'ingénieur en chef des ponts et chaussées, M. Alexandre, se mit à notre disposition avec une complaisance dont nous tenons à le remercier et nous exposa avec un véritable talent le projet d'amélioration et d'agrandissement des bassins; nous donnons plus loin quelques détails sur ces importants travaux.

On se serait volontiers arrêté à examiner tout en détail, car, indépendamment de la question technique spéciale, ces travaux présentent un réel intérêt de curiosité; mais le programme de la journée est réglé, il faut être exact : on quitte donc les chantiers et l'on se dirige vers l'Hôtel des Bains, où, à onze heures, le déjeuner réunit dans deux salles voisines tous les excursionnistes. L'appétit paraît sérieux d'une manière générale ; le repas, simple et confortable, est servi avec méthode, puis vient le café, que l'on prend au grand air,

à l'ombre, par un temps magnifique, et la satisfaction règne parmi les excursionnistes.

Il fait chaud d'ailleurs, très chaud, et le moment serait mal venu de proposer une visite dans une usine ; les uns circulent à pas lents dans la ville, les autres, plus nombreux, s'arrêtent sur la plage, regardant les nombreux baigneurs et même les baigneuses. Le temps passe vite ainsi et c'est bientôt l'heure du train qui doit nous emmener à Arques; mais tout le monde ne part pas, un certain nombre d'excursionnistes restent à Dieppe pour prendre seulement le train suivant qui, à Arques, recueillera le premier groupe.

A Arques, le temps dont on dispose, deux heures, permet de visiter l'église, intéressante construction du XVIe siècle, et les ruines du château d'Arques, château historique fondé en 1040 par le comte Guillaume, oncle de Guillaume le Conquérant, et qui est célèbre par les sièges qu'il a soutenus. On peut même pénétrer dans la forêt, qui est un but de promenade pour les habitants de Dieppe.

A quatre heures trente-cinq, notre train spécial partait de Dieppe avec les excursionnistes qui étaient restés dans cette ville, s'arrêtait à Arques, où tout le monde s'embarquait, et repartait aussitôt. Ici encore le trajet est très pittoresque et offre à chaque instant de charmants points de vue; il est moins connu d'ailleurs que celui que nous avons parcouru le matin.

Après un trajet d'une heure et demie, nous nous arrêtons à Neufchâtel, jolie petite ville que nous ne voyons qu'à la hâte, en passant, car, il faut l'avouer, nous sommes poussés par la pensée bien matérialiste d'arriver promptement à la salle du dîner. Elle nous paraît fort éloignée, cette salle ; mais c'est que l'on nous a fait faire un long détour, heureusement, car si nous n'eussions pas traversé la ville à l'aller, nous ne l'aurions point vue, le retour s'étant effectué, comme toujours, par le chemin le plus rapide.

C'est au théâtre que les tables sont dressées, tant dans la salle que sur la scène; nous ne trouvons ni le luxe ni le service discret de l'Hôtel des Bains, mais après que l'on s'est casé en se serrant un peu, on dîne gaiement. La cuisine est simple, mais les mets sont abondants et bien cuits, c'est tout ce qu'il faut.

Le rendez-vous est à la gare à six heures quarante; notre train spécial s'ébranle de nouveau pour nous mener à Serqueux, où nous l'abandonnons pour attendre le train régulier d'Amiens à Rouen, que nous devons prendre à sept heures vingt.

A notre arrivée à Serqueux, nous sommes reçus par quelques personnes, déléguées de l'établissement de Forges-les-Eaux, qui nous souhaitent la bienvenue; au nom de tous, l'un des excursionnistes adresse nos remerciements et exprime le regret que le programme de notre journée, si bien remplie, ne nous ait pas permis de visiter l'établissement balnéaire.

Mais le train arrive, nous nous empressons de remonter dans les wagons qui nous ont été réservés, et quelques minutes après le silence est presque général. La journée a été chaude, fatigante en somme, et c'est au milieu d'une somnolence générale que nous arrivons à Rouen.

LE PORT DE DIEPPE (1)

Le port de Dieppe occupe le septième rang parmi nos ports de commerce; il doit à sa situation topographique d'avoir pu attirer une partie notable du mouvement des échanges entre la France et l'Angleterre, notamment pour les marchandises lourdes ou encombrantes.

Le port de Dieppe n'a qu'une rade foraine s'étendant à cinq kilomètres, mais sans abri contre les vents du large.

On trouve six mètres d'eau en basse mer à six cents mètres au large et huit mètres d'eau à quinze cents mètres; il n'y a aux abords de l'entrée du port d'autre banc dangereux que la barre de galets située en avant des jetées.

L'entrée se compose d'un chenal bordé de deux jetées (pl. XIII), creusé au niveau de zéro des cartes marines; il est courbe et sa largeur, qui varie de 70 à 80 mètres, présente un étranglement de 45 mètres. L'avant-port est situé à angle droit sur le chenal: sa surface est de 6 hectares 50 ares. Il possède un gril de carénage insuffisant.

Le port possède deux bassins à flot placés à angle droit l'un sur l'autre, le bassin *Duquesne* et le bassin *Bérigny*, dont les surfaces sont de 4 hectares et de 3 hectares 60 ares. Ils communiquent entre eux par une écluse et sont commandés l'un et l'autre par une écluse qui ouvre sur l'avant-port. On utilise enfin comme bassin une partie de l'ancienne Retenue des chasses d'une superficie de 2 hectares.

La surface des terre-pleins est de 12,500 mètres carrés pour l'avant-port et de 46,000 mètres carrés pour les bassins; la longueur des quais est de 787 mètres pour l'avant-port, de 1,900 mètres pour les bassins. Ces quais sont desservis par un réseau ferré de 5 kilomètres relié aux voies de la compagnie de l'Ouest. Le port est desservi par 26 grues à vapeur.

Le mouvement des marchandises a été de 68,000 tonnes en 1882.

On conçoit que les dispositions que nous venons de résumer sont déplorables aussi bien au point de vue de la navigation, pour laquelle elles font naître des difficultés, des dangers même, qu'au point de vue de l'étendue des quais, qui, dès à présent, est insuffisante. Aussi une loi du 3 avril 1880 a déclaré d'utilité publique des travaux d'amélioration et d'agrandissement qui sont en cours d'exécution et que nous allons sommairement indiquer.

Entrée du port. — La jetée de l'ouest sera allongée pour protéger la passe contre les apports; des dragages seront faits au large à la cote de 3 mètres dans le chenal, et dans une partie de l'avant-port à la cote $2^m,50$, permettant à toute heure l'entrée des paquebots de Newhaven. L'étranglement du chenal sera supprimé.

Création d'un nouvel avant-port. — Un nouvel avant-port sera creusé à $1^m,50$ sur une partie de l'emplacement de la Retenue des chasses; cette création entraîne l'ouverture d'un nouveau chenal à travers le Pollet, chenal d'une largueur de 40 mètres au point le plus étroit et situé sur le prolongement du chenal actuel, de telle sorte que l'entrée dans l'avant-port en construction sera très facile.

Ce nouvel avant-port, qui absorbe un des bassins actuels, est en communication par une écluse avec le bassin Duquesne, qui aura ainsi deux entrées. On y établira une forme de radoub.

La construction de cet avant-port et des bassins, dont nous allons parler, fera disparaître l'ancienne Retenue des chasses. Mais l'expérience a montré que, à Dieppe, l'efficacité des Chasses est nulle.

Bassin de mi-marée et nouveau bassin à flot. — A la suite de l'avant-port et dans l'axe du nouveau chenal, on a creusé un bassin de mi-marée ayant 150 mètres de long et 100 mètres de large et constituant un sas de grandes dimensions desservant le nouveau

(1) Les notes suivantes sont extraites, ainsi que la planche qui les complète, d'une étude sur le port de Dieppe publiée par M. H. Couriot dans le *Génie civil*, 2 et 8 décembre 1883.

bassin à flot et permettant pendant un temps assez long l'entrée et la sortie des navires. Il communique avec l'avant-port et avec le nouveau bassin à flot par deux écluses de 18 mètres : ces écluses ont leur radier à la cote —1 mètre ; le plafond du bassin est à $1^{m},50$. Ce bassin est presque terminé.

Le bassin à flot, qui lui fait suite, est creusé sur une longueur de 300 mètres et une largeur de 110 ; le plafond est à la cote 0. On pense que ces dimensions seront insuffisantes, aussi les quais ne sont-ils construits que sur deux côtés et l'on pourra ultérieurement porter la longueur à 700 mètres et la largeur à 170. Ce bassin et l'écluse qui le dessert sont à peu près terminés.

Les avant-projets ont été préparés par M. l'ingénieur en chef Bellot, aujourd'hui inspecteur général. Les travaux sont exécutés sous la direction de M. l'ingénieur en chef Alexandre.

On espère que les nouveaux bassins seront livrés au commerce à la fin de l'année 1884.

EXCURSION A BARENTIN, CAUDEBEC ET JUMIÈGES

— *21 août 1883* —

Le programme de la journée est très chargé ; aussi faut-il quitter Rouen de bonne heure : le train spécial qui nous est destiné part de la gare à 6 h. 35 et après avoir passé sur le viaduc qui traverse la vallée, arrive bientôt à Barentin, où nous quittons la grande ligne pour nous engager sur la ligne de Caudebec, qui descend rapidement et, après un arrêt et un rebroussement, nous amène au fond même de la vallée arrosée par la Sainte-Austreberthe. Bientôt le train s'arrête à la station de Barentin-Ville, où nous nous dirigeons en groupe vers l'important établissement de M. Badin, que nous visitons en détail ainsi que les cités ouvrières qui ont été construites dans le voisinage. Nous donnons, d'autre part, quelques renseignements sur cet établissement, que nous quittons à regret, car nous n'avons pu nous arrêter aussi longtemps que nous l'eussions voulu dans les divers ateliers ; mais l'heure du départ a sonné, et il nous faut regagner le train que, par une aimable complaisance, on a amené devant la porte même de l'usine. Notre président remercie M. Badin de sa charmante réception et nous partons aux sons de la fanfare des ouvriers de l'usine.

La campagne est verte et pittoresque ; aussi fait-on presque sans s'en apercevoir le chemin qui sépare Barentin de Duclair, où nous nous arrêtons pour satisfaire au brillant appétit des excursionnistes. Le déjeuner a été servi dans deux grandes salles municipales, où, par suite d'un trop grand empressement, quelques petites difficultés d'installation se présentent ; mais bientôt tout est calme et on fait honneur au menu, notamment aux célèbres canetons de Duclair, que cependant tout le monde n'apprécie pas dès l'abord, mais auxquels on revient lorsqu'on les a goûtés.

Bien que le temps du repas soit assez limité, quelques excursionnistes se sont hâtés de terminer et se sont dirigés vers la Seine, où ils ont la chance de voir le mascaret, bien qu'un peu réduit, car le vent ne favorise pas le phénomène.

On revient à la gare en examinant, en passant, l'église, qui présente un joli portail Renaissance et, à l'intérieur, diverses parties intéressantes, notamment quelques chapiteaux gallo-romains.

Enfin tout le monde est réuni : le train part de nouveau et, après un court trajet, nous arrête à Yainville, où il reprendra plus tard seulement une partie des excursionnistes.

D'Yainville on se dirige à Jumièges ; deux omnibus ont été retenus pour les personnes qu'effraye un trajet de 1,500 mètres ; le trajet n'est pas long, il est vrai, mais le soleil darde ses plus chauds rayons et, sans aucun doute, s'il y avait eu plus de places dans les véhicules, peu d'excursionnistes eussent fait le trajet à pied. Bientôt cependant on arrive à Jumièges.

La visite des ruines de l'abbaye était le motif de cette partie de l'excursion, et le comité local avait demandé l'autorisation de pénétrer dans le parc où elles se trouvent à la propriétaire, Mme Lepel-Cointet, qui l'avait accordée. Comment se fait-il que l'on parut étonné de notre arrivée? Mme Lepel-Cointet, absente, n'avait-elle pas donné des indications suffisantes? Il semble que, en fût-il ainsi, une réunion de savants distingués, dont quelques-uns même sont illustres, eût dû recevoir un excellent accueil; nous devons avouer que l'on nous laissa entrer presque à contre-cœur et sans trop d'égards. Le droit du propriétaire peut être indiscutable; il n'est pas douteux cependant qu'il se fût honoré par une réception digne des hôtes qui se présentaient, et les excursionnistes, comparant l'accueil qu'ils recevaient à Jumièges à celui que l'Association française a reçu partout en France, à l'étranger même lorsqu'elle a passé la frontière, à celui qui nous avait été fait le matin même chez M. Badin, emportèrent de Jumièges un fâcheux souvenir, que parvint à peine à faire disparaître le charme de la dernière partie de la journée. Ce sont heureusement des mécomptes rares : on doit regretter cependant de rencontrer des Français qui ne comprennent pas le caractère patriotique de notre œuvre et qui ne s'efforcent pas de s'y associer, alors surtout qu'il ne s'agit que de laisser le temps d'admirer tranquillement des ruines historiques. Ajoutons que, en général, les personnes qui nous reçoivent ne se bornent pas à ce rôle passif et qu'elles s'efforcent par tous les moyens en leur pouvoir de manifester l'intérêt qu'elles portent aux progrès de notre Association.

Après la visite des ruines, les excursionnistes se séparent en deux groupes : les uns, reprenant les voitures, se dirigent vers Caudebec, tandis que les autres, sans se presser, suivent le chemin qui conduit à la Seine. Occupons-nous d'abord de ces derniers.

En arrivant au bord de l'eau, nous apercevons au milieu du fleuve le bateau à vapeur qui nous attend, et ne peut aborder par suite du peu de profondeur de l'eau. Il nous faut donc avoir recours au bac pour nous transborder en groupes successifs : l'opération prend un certain temps et ce n'est qu'à quatre heures et demie qu'elle est terminée et que le bateau s'ébranle.

Ce n'est point ici le lieu de décrire les charmes de ce voyage, qui ont été racontés tant de fois, cette partie de la Seine étant une des plus pittoresques. La grande chaleur est tombée, les excursionnistes se reposent, tandis que le bateau s'avance, un peu lentement il est vrai, si bien que la nuit est arrivée avant que nous ayons atteint la Bouille, où nous devons dîner. Quelques estomacs réclament, et l'on songe, un peu prématurément, au radeau de la *Méduse*, lorsque des feux apparaissent au loin; bientôt des fusées éclatent. Nous avons été aperçus, et les habitants de la Bouille nous souhaitent ainsi la bienvenue.

Encore quelques minutes et nous abordons; il n'y a pas de retardataires et c'est en groupe compact que nous pénétrons à l'hôtel Saint-Pierre, où, sur une terrasse couverte, une table de cent couverts a été dressée. Nous ne voudrions pas trop insister, de peur que l'on ne trouvât que le côté gastronomique tient une place trop grande dans ces rapides récits d'excursions; mais nous sommes convaincu que ce repas, arrivant à temps, succulent et bien servi, ne sera pas oublié de ceux qui y ont pris part.

Il faut partir cependant et nous remontons en bateau, qui quitte aussitôt le bord: la nuit est complète, une légère brume s'est élevée et estompe le paysage, se laissant percer, comme à regret, par les brillants rayons de la lune, qui illumine le sillage que nous traçons dans l'eau: le calme est général, on admire la nature, on se laisse aller à la rêverie, sauf en un groupe où les éclats de rire se succèdent sans interruption; mais, pour les uns comme pour les autres, le temps passe sans ennui. Le voyage aura été long cependant, car c'est à minuit seulement que nous débarquons à Rouen.

Revenons maintenant au premier groupe que nous avons laissé à Jumièges.

Le groupe des excursionnistes pour Caudebec, au nombre de 80, monte en voiture et va reprendre à Yainville le train spécial qui les amène rapidement à Caudebec. Quelques-uns déplorent qu'on ne puisse s'arrêter au passage pour visiter les ruines de l'abbaye de Saint-Wandrille; mais la perspective de faire cinq à six kilomètres à pied, sous un soleil ardent, refroidit leur enthousiasme.

A la gare, le maire et le conseil municipal nous reçoivent: M. Bouquet de la Grye répond par quelques mots de remerciement aux paroles de bienvenue de M. le maire. Nous nous arrêtons sur le quai pour voir l'installation du marégraphe; après quelques explications de notre vice-président, on se dirige vers l'église, où nous attend une réception digne de souverains. M. le curé, entouré de ses vicaires, nous attend sur le parvis; le suisse, en tenue de gala, dirige le cortège, et, au moment où nous entrons, l'orgue joue une marche triomphale. Après une allocution du curé, à laquelle répond le vice-président, le premier offre à tous les excursionnistes une brochure historique sur l'église de Caudebec et fait admirer les merveilleux détails du chœur et du baptistère; puis chacun signe le registre des visiteurs et se retire enchanté de cet accueil cordial et empressé. Il faut nous presser, car la troupe laisse en route des déserteurs; nous visitons la blanchisserie modèle de M. A. Lefebvre, puis le musée cantonal, et l'on arrive en hâte s'installer à la table dressée sous une tente dans la cour de l'hôtel de la Marine. On fait honneur au repas, excellent de tous points, arrosé d'un cidre exquis, pendant que la fanfare de Caudebec nous donne une sérénade. M. le maire, qui a bien voulu accepter d'être notre convive, boit à l'Association française, à sa prospérité: les toasts se succèdent, et l'on quitte à regret ce charmant pays. Le train nous ramène lentement à travers la vallée de Barentin; les conversations languissent, et plus d'un excursionniste se réveille paisiblement quand nous entrons en gare de Rouen, à dix heures et demie.

ÉTABLISSEMENTS A. BADIN, A BARENTIN.

FILATURES DE LIN, CHANVRE, JUTE ET COTON.

La force motrice effective des établissements réunis est de 2,000 chevaux; elle est fournie par deux paires de machines principales (système Corliss).

Celles pour le lin ont une force de 900 chevaux.

— coton — 650 —

Le reste de la force employée est donné par des machines particulières et deux roues hydrauliques.

La consommation de charbon est de 150 tonnes par semaine. Pour le même temps, le poids des matières premières mises en œuvre est de 100 tonnes pour le lin, chanvre et jute, et de 30 tonnes pour le coton.

La filature du coton comprend 50,000 broches, celle du lin 15,000 broches.

Les nombreux ateliers occupent journellement 1,300 ouvriers (hommes, femmes, enfants).

Tous les textiles (lins, chanvre et jute) arrivent à l'établissement teillés, c'est-à-dire débarrassés de leur chènevotte.

Les lins du pays, seuls, sont livrés directement par les cultivateurs sitôt l'arrachage; ils sont alors battus pour en obtenir la graine, puis mis à l'eau; au bout de quelques jours de rouissage la matière gommeuse qu'ils renfermaient se trouve dissoute; dès lors les fibres peuvent être détachées facilement de la tige. Les lins, une fois séchés, sont broyés et teillés; ils sont ensuite classés dans les magasins ainsi que les autres textiles français et étrangers.

Voici quelles sont les opérations que l'on fait subir *ici* au lin pour transformer les fibres obtenues au teillage en fils destinés à la fabrication des tissus :

Peignage. Cette opération a pour but de diviser les filaments, de les rendre plus fins et plus propres; elle est faite par des machines desservies par des garçons.

Les *longs brins* sont repassés sur des peignes plus fins; ils sont ensuite classés avec soin d'après leur degré de finesse par des ouvriers spéciaux.

Le déchet du peignage produit les étoupes, qui sont également recueillies et classées en fines et grosses.

Mélanges. Les étoupes et les lins de toutes provenances sont mélangés d'après les genres et les numéros de fils que l'on veut obtenir.

Préparations. Les longs brins peignés passent aux tables à étaler, où des ouvrières les dressent à la main par de petites poignées de manière qu'elles se recouvrent l'une l'autre aux 2/3 de leur longueur, afin de former des rubans uniformes: des cuirs sans fin les entraînent vers une paire de cylindres qui les étirent; d'un cylindre à l'autre les fibres sont conduites par des barrettes munies d'aiguilles qui les maintiennent toujours bien parallèles.

Les lames ainsi obtenues passent sur 3 étirages, puis arrivent aux bancs à broches, où l'on commence à tordre les mèches obtenues pour les préparer au filage.

Carderie. Les étoupes, avant de subir les mêmes préparations que le lin, ont besoin d'être passées aux cardes une ou deux fois.

Ces machines compliquées arrivent à nettoyer et à paralléliser les fibres les plus courtes pour en former des rubans semblables à ceux obtenus aux cardes avec les longs brins.

Filage. Le produit des bancs à broches arrive ensuite aux métiers à filer proprement dits.

Ici, on procède de deux manières différentes, l'une au mouillé, l'autre au sec. D'après le premier mode les filaments traversent des bacs contenant de l'eau chauffée par la vapeur; par ce système les fibres sont plus faciles à tordre et à réunir, aussi obtient-on des fils plus fins. Le filage au sec convient aux plus gros numéros.

Dévidage. Le fil des métiers à filer s'enroule sur des bobines : on le porte aux dévidoirs pour le mettre en écheveaux.

Le fil sec peut alors être paqueté de suite, le fil mouillé a besoin d'être séché préalablement.

Les fibres du chanvre, plus dures et plus longues que celles du lin, ont besoin d'être assouplies et cassées en deux ou trois longueurs avant d'entrer dans les ateliers des préparations ci-dessus désignés.

Pour faciliter la filature du jute, plante cultivée en grande quantité dans l'Inde et dont les filaments varient de 2 à 3 mètres de longueur, on est obligé d'enduire les fibres, trop sèches et trop cassantes, d'un corps gras ; on les soumet ensuite à l'action d'une machine briseuse qui les réduit en brins de 25 à 30 centimètres ; ils peuvent alors supporter les mêmes préparations que les filaments précédents.

A ces divers ateliers est jointe une blanchisserie de fils.

L'établissement est situé dans la vallée de Barentin, arrosée par la Sainte-Austreberthe ; il s'étend sur une longueur de plus d'un kilomètre et sur 300 mètres de largeur environ. On y accède par deux grandes routes ; au centre de l'exploitation se trouve l'embranchement industriel relié à la voie ferrée de Barentin à Duclair ; il est de la plus haute utilité, il facilite, en effet, la distribution des matières premières dans les magasins qui leur sont affectés ; les charbons sont déchargés directement dans les soutes ménagées à l'avant des chaudières ; de même pour les expéditions les wagons sont chargés à la porte des magasins de fils.

Sur le versant du coteau qui fait face aux filatures se trouve une vaste cité ouvrière, composée de 150 maisons de modèles différents ; elles sont disposées par rangées adossées au bois qui couvre le plateau. Toutes présentent leur façade au soleil levant ; chacune d'elles possède un petit jardin devant et un autre plus grand derrière. Un réservoir placé sur le sommet leur distribue l'eau avec profusion.

En 1870, M. Badin annexa à ses filatures de lin une filature de coton, aujourd'hui en voie d'agrandissement. La grande salle principale couvre un hectare et l'on y voit déjà rangées avec ordre et symétrie de longues files de métiers renvideurs portant chacun de 800 à 1,000 broches.

Pour contribuer au bien-être moral de ses ouvriers, il organisa dès 1863 les premières écoles industrielles, qui comprennent aujourd'hui :

Une salle d'asile.

— école de filles.

— école de garçons.

Elles reçoivent 350 enfants environ ; des cours du soir sont également établis pour les adultes.

De sages institutions furent créées à la suite :

Société coopérative de consommation ;

Sociétés de musique et de pompiers ;

Société de secours mutuels, dont font partie tous les ouvriers sans exception ; elle peut non seulement procurer à ses membres les secours du médecin et du pharmacien, mais aussi, grâce au capital de réserve qu'elle s'est constitué, elle peut venir en aide à ceux qui ne peuvent plus travailler.

Outre la petite rivière qui imprime le mouvement aux roues hydrauliques et qui nourrit les belles truites provenant des essais de pisciculture faits chaque année par M. Badin, membre du comité de pisciculture de la Seine-Inférieure, de nombreuses fontaines arrosent la propriété.

Ce bel établissement a été créé par M. Badin en 1853.

Précédemment il travaillait dans la vallée, dès 1840, en qualité d'apprenti, puis d'ouvrier il devint contre-maître, enfin directeur en 1848.

C'est en 1853 qu'il devint propriétaire de cette petite exploitation, qui ne se composait alors que de quelques machines.

En 1878, M. Badin a obtenu à l'exposition universelle les plus hautes récompenses, savoir : une médaille d'or et la croix de la légion d'honneur.

Depuis la date de leur fondation jusqu'à ce jour, M. Badin n'a pas cessé un seul instant de diriger personnellement toutes les filatures.

Il aura bientôt accompli un demi-siècle de travail.

VISITE GÉOLOGIQUE A CAUDEBEC ET A VILLEQUIER (1)

Les géologues qui ont participé à l'excursion de Caudebec ont profité de l'occasion pour étudier d'une façon spéciale le pays au point de vue qui les intéresse : nous donnons ici un résumé de cette excursion au point de vue spécial de la géologie.

Signalons d'abord la visite faite au musée de la ville de Caudebec, où sous la conduite de M. Biochet et de M. Groult nous examinons de nombreuses richesses géologiques, notamment une série de silex taillés recueillis dans les environs, une collection de fossiles de la craie dont quelques types fort beaux et bien conservés, ainsi qu'une série de fossiles provenant des argiles kimmeridgiennes de Villequier, dont l'existence a été découverte par MM. G. Lennier et Biochet et dont nous aurons l'occasion de reparler.

De Caudebec, où nous montons en voiture, nous nous rendons à Villequier par une route qui longe la Seine.

En route, nous passons devant une petite chapelle bâtie à quelques mètres au-dessus du chemin et du côté de la falaise. C'est la chapelle de Barival ou Barre-y-va ; cet endroit est ainsi nommé parce que, paraît-il, autrefois, la barre atteignait ce niveau dans les grandes marées.

Nous dépassons Villequier et nous allons faire notre première halte au pied de la falaise, sur le territoire de la commune de Saint-Arnould. Là, nous visitons un affleurement de craie sénonienne inférieure très fossilifère. Nous y récoltons bon nombre de fossiles caractéristiques de cet étage : *Micraster cor-testudinarium*, *Holaster semi-placenta*, *Ananchytes gibba*, *Terebratula semi-globosa*, Radioles de *Cidaris clavigera* et autres, etc., etc.

Nous revenons ensuite sur nos pas ; arrivés à Villequier, nous nous rendons aux chantiers de la « Société des Argiles ». Cette importante exploitation a été établie à cet endroit, sur les indications géologiques fournies par M. G. Lennier.

Le directeur, prévenu de notre visite et auquel a été demandée l'autorisation de pénétrer sur le terrain de la Société, se met gracieusement à notre disposition et nous accompagne dans les divers chantiers. Je saisis l'occasion qui m'est offerte pour lui adresser, au nom de la section, tous nos remerciements.

Après la visite du côté technique de l'usine, il nous reste le côté scientifique, c'est-à-dire l'étude du terrain. C'est à quoi nous procédons. Ici mon embarras devient grand, s'il me faut décrire le résultat du cataclysme qui a mis au niveau de la craie blanche les couches crétacées inférieures et le kimmeridge ; car cette description a été faite de main de maître par M. G. Lennier, le savant directeur du Muséum du Havre. Aussi, puisqu'il a eu l'extrême obligeance de m'autoriser à puiser mes renseignements dans le mémoire qu'il a publié à ce sujet dans le *Bulletin de la Société géologique de Normandie*, je ne saurais mieux faire que d'en donner un résumé succinct ; ce sera, du reste, le compte rendu des explications que M. G. Lennier nous fournit sur le terrain.

Les argiles kimmeridgiennes, à Villequier, s'élèvent à 40 mètres au-dessus du niveau de la Seine. La partie supérieure représente le groupe virgulien ; la partie inférieure a paru à M. G. Lennier se rattacher à l'assise moyenne, au ptérocérien. Dans les couches supérieures, composées de marnes argileuses alternant avec des bancs d'argile et de

(1) Ce compte rendu est dû à M. R. Fortin.

calcaire marneux, on rencontre en abondance l'*Ostrea virgula*, et aussi, mais plus rarement, sa variété bilobée.

Une vertèbre de *Polyptychodyn* et un *Aptychus* d'ammonite, trouvés dans ce terrain par un des excursionnistes, sont offerts à M. Biochet pour le musée de la ville de Caudebec.

Les sables quartzeux, micacés, qui reposent sur les argiles du kimmeridge, appartiennent à l'étage néocomien et forment la base du terrain crétacé. Ces sables sont entrecoupés de petits lits d'argile fixe et sont ferrugineux dans la partie supérieure. Les fossiles s'y trouvent à l'état de moules le plus souvent indéterminables.

Viennent ensuite les grès et poudingues ferrugineux de l'étage albien, peu fossilifères. Cependant M. Biochet en a réuni une série qui figure au musée de Caudebec.

La gaize est représentée par quelques bancs de calcaires gris siliceux, séparés par des couches argileuses. Les espèces fossiles y sont peu nombreuses.

Enfin la craie à *Inoceramus labiatus*, c'est-à-dire l'étage turonien recouvert par des dépôts superficiels, forme le sommet de cette partie de la falaise.

Le massif le long duquel s'étend le village de Villequier, et dont les chantiers de la Société des argiles comprennent une partie, forme donc la lèvre soulevée de la faille, dont les effets sont parfaitement visibles à Villequier. Au nord-est et au sud-ouest, le massif est limité par deux affaissements de la falaise crayeuse, qui ont reçu les noms de Dallot et de Dos-d'Ane. Celui-là, appuyé directement contre la falaise, est tout entier compris dans l'exploitation de la Société. Ces deux affaissements sont le résultat de l'érosion du flot.

Au-delà de ces deux points, qui marquent les deux lignes de la faille, les falaises sont formées par assises restées en place de la craie blanche.

La dernière étape de nos pérégrinations consiste dans l'exploration des déblais de deux excavations percées à mi-côte de la falaise de Villequier. Ces débris de roches, qui appartiennent à l'étage cénomanien supérieur, sont riches en fossiles et nous en fournissent un bon nombre, parmi lesquels je citerai: *Ammonites Mantelli* Sav.; *Scaphites æqualis* Sav.; *Trigonia spinosa* Park.; *Arca Mailleana* d'Orb.; *Pecten orbicularis* Sav.; *Pecten* (Sp...?) ; *Inoceramus*, plusieurs espèces; *Janira quinquecostata* d'Orb.; *Janira æquicostata* d'Orb.; *Ostrea conica* d'Orb.; *Rhynchonella graciana* d'Orb.; *Rhynchonella Mantelliana* d'Orb.; *Terebratula biplicata* Defr.; *Opis*.....; *Pleurotomaria Mailleana* d'Orb.; *Pleurotomaria perspectiva* d'Orb.; *Holaster subglobosus* Ag.; *Discoïdea subuculus* Leske.; *Caratomus rostratus* Ag.; *Catopygus carinatus* Ag.; *Pseudodiadema tenue* Desor.

Nous commençons alors à songer au retour, car nos sacs ne vont bientôt plus suffire à loger toutes les trouvailles que nous faisons depuis notre départ de Caudebec. D'ailleurs l'endroit où nous sommes est exposé au soleil et il y fait terriblement chaud. Aussi, avant de remonter en voiture et de retourner à Caudebec, et comme nous avons du temps de reste, nous ne pouvons mieux l'employer qu'en allant jouir d'un instant de repos et nous désaltérer dans une auberge du pays.

Enfin, nous nous décidons à remonter en voiture, et nous sommes en peu de temps de retour à Caudebec.

EXCURSION DE CHERBOURG

— 24, 25 et 26 août 1883 —

Comme d'habitude, les membres du Congrès ne se séparent pas tous après la clôture officielle de la session, qui a lieu le 23 août, et un groupe comprenant cent vingt-cinq personnes prend part à l'excursion, qui, commençant le

vendredi 24 août, doit durer trois jours. Il est vrai que le groupe s'égrène quelque peu en route, et que petit est le nombre de ceux qui arrivent ensemble à la limite précisée par le programme de l'excursion; mais ce n'est que le troisième jour que les désertions commencent, et nous restons au complet jusqu'au dimanche matin.

C'est encore à la gare de la rue Verte que nous nous trouvons réunis le vendredi, à six heures trente-cinq minutes du matin, pour partir par le train spécial qui nous attend et nous amène à huit heures trente-cinq minutes au Havre. A notre arrivée, nous sommes reçus par le maire, M. Siegfried, accompagné de quelques membres de la municipalité et de quelques habitants de la ville, qui adresse à notre président des paroles de bienvenue. Chacun se disperse, tant pour voir la ville que pour déjeuner; car aucun programme d'ensemble n'a été fixé, il a paru qu'il était préférable de laisser toute liberté à chacun : le rendez-vous est seulement indiqué pour le départ à onze heures.

Avec une exactitude qui n'est pas sans étonner les personnes qui n'ont pas pris part à nos Congrès, mais qui est de règle absolue dans nos excursions, tout le monde est réuni à l'écluse des Transatlantiques à l'heure fixée, et l'embarquement se fait sur l'*Emma*, bateau à vapeur à destination de Bilbao, mais qui a accepté de faire escale à Cherbourg pour nous débarquer. On est bientôt installé, l'heure sonne, le sifflet retentit, on part, on est parti. Nous quittons l'écluse, nous traversons l'avant-port; nous passons entre les jetées; encore quelques tours d'hélice, nous sommes en pleine mer.

Le temps est beau, la mer est belle, le voyage promet d'être fort agréable et ainsi paraît-il à la plus grande partie des excursionnistes. Malgré ces conditions favorables, il en est quelques-uns qui ressentent les effets du mal de mer, et même fort vivement, et qui ne se remettront que lorsqu'ils auront mis pied à terre à Cherbourg.

Nous ne pouvons raconter cette traversée, qui ne présenta rien de particulier si ce n'est que les propriétaires de l'*Emma* nous offrirent un lunch au champagne, qui fut grandement apprécié des excursionnistes valides.

Le soleil venait de se coucher lorsque nous franchissions la passe de l'Est : quelques minutes après nous jetions l'ancre en rade. Un petit bateau à vapeur, le *Dauphin*, accoste, et en deux voyages débarque les excursionnistes, qui, en mettant pied à terre, adressent un dernier adieu à l'*Emma*, qui a déjà repris sa route.

Un comité s'est constitué à l'hôtel de ville, où nous nous rendons et où nous trouvons les indications nécessaires pour les logements et les repas. Profitons de l'occasion pour remercier, au nom de tous, les personnes qui ont bien voulu s'occuper de ces questions, dont la solution était loin d'être facile : en somme, tout a bien marché.

Il était tard lorsque toutes les installations furent terminées; la journée avait été longue; aussi le silence régna bientôt dans les chambres occupées par les excursionnistes.

La journée du samedi fut tout entière consacrée à la visite de la ville, du musée, qui est intéressant, et du port. La matinée fut occupée par la visite des travaux du port, sous la direction des ingénieurs des ponts et chaussées, qui donnèrent avec une grande complaisance tous les renseignements nécessaires; puis on se dirigea dans la rade, dont les améliorations projetées nous furent signalées. On arriva à la digue, sur laquelle on débarqua. Nous ne décrivons point tout ce qui a été vu, il faudrait un volume; nous nous bor-

nons à donner un récit rapide de l'emploi de la journée, un programme résumé.

Un rendez-vous avait été fixé, dans l'après-midi, pour la visite du port et de l'arsenal : à l'heure indiquée, nous trouvâmes une escouade de marins qui avaient été désignés pour nous guider; on se divisa en groupes, conduits chacun par un de ces matelots auxquels on avait dressé un programme à l'avance, de manière à ce que les divers groupes ne se gênassent pas dans leur course.

Ce vaste et magnifique établissement occupe une étendue considérable et renferme de nombreux ateliers; une journée ne peut suffire pour les visiter tous avec le soin qu'ils méritent; cependant, les excursionnistes purent emporter de cette promenade une idée nette de ce que comporte, en France, un port militaire.

Quelques excursionnistes s'étaient détachés, les uns faisant une promenade pittoresque aux environs, d'autres se livrant à des recherches géologiques dont nous publions plus loin un résumé, d'autres faisant une promenade dans la rade.

Nous ne pouvons passer sous silence les cuirassés que nous vîmes en rade, navires aux formes bizarres, et si différents des types anciens qui sont restés classiques dans l'esprit de toutes les personnes qui ne suivent pas spécialement les questions maritimes, et les torpilleurs, dont quelques-uns manœuvraient en rade. Un certain nombre d'excursionnistes eurent la bonne fortune de visiter un cuirassé et un torpilleur, et il n'est pas besoin d'insister sur la gracieuseté de la réception qui leur fut faite: la galanterie des officiers de marine est bien connue.

Le soir, après le dîner, concert sur la place de l'Hôtel-de-ville par la musique municipale; puis tout le monde se dirige vers le Casino, où une réception nous est offerte par la municipalité, réception des plus agréables, à laquelle prenaient part un grand nombre d'habitants de la ville. Nous profitâmes de l'occasion pour visiter cet établissement pendant que les jeunes femmes et les jeunes filles se livraient au plaisir de la danse comme si elles n'avaient pas marché toute la journée.

Vers le milieu de la soirée, les portes de la salle à manger s'ouvrirent et nous fûmes invités à nous réunir autour de la table, qui était couverte de rafraîchissements: le champagne coule dans les verres, et au nom de la municipalité et de la ville, le maire, en quelques paroles, nous souhaite la bienvenue. En l'absence de notre Président, M. Gariel prend la parole, signale en quelques mots l'intérêt que nous avons pris à notre visite à Cherbourg, indique les raisons qui permettent de prévoir un notable développement de l'importance commerciale de cette ville, et remercie la municipalité de la réception qui nous a été faite; il adresse également des remerciements collectifs à toutes les personnes qui ont concouru à la réussite de cette excursion.

Encore quelques tours de danse et l'on se sépare: c'est là, en réalité, qu'à lieu la clôture du Congrès : la journée du dimanche, en effet, n'a pas été organisée d'une manière absolue: on s'est borné à donner des indications générales. Il avait paru, et l'expérience a montré qu'il en était réellement ainsi, que les avis seraient partagés sur le meilleur emploi du temps, et que tandis que les uns préféreraient passer une journée ou une demi-journée de plus à Cherbourg, d'autres seraient désireux de voir Caen avec quelques détails. Nous étions de ces derniers, et nous ne pouvons continuer de raconter une excursion qui se scindait en de nombreux groupes différents.

Nous dirons seulement que le groupe dont nous faisions partie quittait Cherbourg le dimanche matin à huit heures, arrivait à Caen pour déjeuner, visitait dans l'après-midi la ville, si intéressante par ses monuments, ses églises, ses vieilles maisons, son musée. Ajoutons qu'une Exposition universelle régionale était établie sur les allées qui bordent le champ de courses, et qu'elle présentait un très réel intérêt, permettant de se rendre compte des industries diverses de la Normandie et de l'activité qui s'y déploie ; nous y passâmes plusieurs heures sans avoir pu épuiser les sujets que nous aurions voulu voir en détail.

Nous reprenions le train à six heures et demie, et nous arrivions à Paris pour coucher, emportant de cette excursion un charmant souvenir qui nous fait souhaiter d'avoir dans quelques années l'occasion de faire un autre congrès dans cette riche et belle province de la Normandie.

EXCURSIONS GÉOLOGIQUES AUX ENVIRONS DE CHERBOURG

Désireux d'utiliser le mieux possible leur séjour à Cherbourg, les géologues ont employé les deux journées du 25 et du 26 août à l'étude des formations paléozoïques qu'on rencontre dans le nord du département de la Manche. La journée du 25 a été consacrée à une excursion dans les environs immédiats de Cherbourg.

Sortis de la ville à six heures et demie du matin, les excursionnistes, sous la direction de deux géologues de la localité, se sont acheminés vers la montagne du Roule, qui élève à 118 mètres au-dessus du niveau de la mer sa crête de grès armoricain. On n'a pas encore réussi à expliquer parfaitement les accidents stratigraphiques que présente cette montagne et dont les géologues ont pu parfaitement se rendre compte. Sur le flanc ouest de la montagne, taillé presque à pic par les exploitations de grès, on peut facilement distinguer deux allures différentes des couches de grès : celles de la partie septentrionale plongent vers le nord un peu est par 60° ; 50 mètres plus au sud, elles plongent vers le sud par 10°. En continuant d'avancer vers le sud, on voit les couches de grès s'infléchir, former cuvette et reprendre bientôt, derrière l'église du Roule, une inclinaison très accentuée vers le nord et sous des angles de plongement variés ; sur ce parcours, la nature du grès subit un changement graduel, de minces lits de schistes commencent à apparaître et alternent avec le grès ; enfin, à l'octroi du Roule, près des Bancs-Verts, une carrière abandonnée montre les *schistes à Calymene Tristani, plongeant sous le grès armoricain*. Or, toutes les études faites en Normandie et en Bretagne ont montré le *grès armoricain inférieur* aux schistes. L'anomalie depuis longtemps signalée au Roule ne peut donc s'expliquer que par un renversement des couches, explication que rendent des plus probables les dislocations qui ont affecté le massif, mais qui exige une démonstration détaillée.

La tranchée de la nouvelle route de Cherbourg à Martinvast, par la vallée de la Divette, est ensuite le sujet de notre étude. Un lambeau de grès armoricain, isolé au milieu des schistes à *Calymene Tristani* par le creusement de la vallée, et qui, par l'allure de ses couches, se rattache au massif de la Fauconnière, situé sur la rive opposée de la Divette, se trouve, par rapport aux schistes ardoisiers, dans les mêmes rapports que le grès du Roule. Malheureusement, les *Tigillites* sont rares au Roule, et nous ne pouvons trouver ces fossiles caractéristiques du grès armoricain. Il s'agit de gravir ce massif pour voir au milieu des schistes un porphyre découvert quelques jours auparavant par un de nos guides. Ce porphyre, qui n'a pas dû jouer un rôle dans le renver-

sement des couches du Roule, parce qu'il se trouve dans un massif distinct, est quartzifère à deux feldspaths. L'ascension a été dure, mais la descente l'est encore davantage, et c'est par un véritable sentier de chèvre, heureusement bordé d'arbres, que nous effectuons notre retour dans la vallée.

Dans la tranchée qui précède le tunnel du chemin de fer, toujours sur la route de Martinvast, les schistes alternent avec des lits de grès qui finissent par devenir prédominants et qui, dans certaines couches, sont littéralement pétris d'*Orthis Budleighensis* Davidson. Dans les schistes intercalés, les excursionnistes ont pu recueillir de ces organismes douteux qu'on ne peut mieux comparer qu'à des tigillites.

De là, notre petite troupe se dirige vers la carrière du Cauchin pour y visiter les talcites phylladiformes employés dans les constructions locales comme moellon et comme ardoise; un pétrosilex grossier, rosâtre, recouvre ces talcites et forme un filon de 300 mètres de longueur s'étendant jusqu'à l'église Notre-Dame-du-Vœu. Les talcites de la carrière sont vert-tendre, satinés sur les plans de clivage, contiennent des cristaux cubiques de fer sulfuré et présentent quelquefois de très jolies dendrites. Continuant notre route et nous dirigeant vers l'ancien fort d'Octeville, nous marchons continuellement sur le talcite; dans un petit chemin creux, au sud de Bellevue, nous recueillons des échantillons de fraidonite décomposée en filons dans ces roches. Au fort d'Octeville, nouveau porphyre dans les talcites, qui ont subi le métamorphisme à son contact et rappellent un peu le talc intercalé dans les protogines du Ralet à Gréville. Ce porphyre à pâte blanchâtre contient des cristaux assez rares de feldspath rouge. Au hameau Guerry, à Equeurdreville, où nous nous rendons ensuite, les stéaschistes noduleux Brongn. (métaxite talqueux, Bonn.), sont exploités pour la construction. Ces roches reposent sur les talcites phylladiformes qui, dans un chemin situé au sud de la carrière, plongent vers le nord et s'enfoncent sous le métaxite talqueux. Dans cette carrière, les échantillons à recueillir sont nombreux, car les caractères de la roche sont des plus fugaces : tantôt elle est talqueuse, contient des noyaux de quartz pénétrés de talc et renferme des fragments de talcites de couleur variée, tantôt elle rappelle complètement les métaxites de l'étage du grès pourpré, inférieur au grès armoricain. Cependant l'heure s'avance, et l'on s'empresse de ramasser les échantillons les plus typiques de cette intéressante formation; puis nous rentrons en ville pour y vider les sacs déjà remplis et pour déjeuner à la hâte.

La succession des couches étudiées dans la matinée peut être établie de la manière suivante :

Terrain cambrien. .	Talcites phylladiformes. — Filon de porphyre, pétrosilex, fraidonites. Métaxite talqueux.
Silurien moyen. . .	Grès armoricain. Schistes à *C. Tristani* — Filon de porphyre. Grès à *O. Budleighensis* (grès de May ?).

Après le déjeuner, les excursionnistes ont pris le chemin de fer jusqu'à Carville, station située à 12 kilomètres au sud de Cherbourg, et sont revenus le long de la voie du chemin de fer jusqu'à Martinvast. Cette excursion, des plus fructueuses au point de vue paléontologique et statigraphique, a permis d'étudier les phyllades cambriennes et toute la série silurienne, depuis le grès pourpré jusqu'au grès de May.

Au port de la Neuvillerie, commune de Carville, la tranchée du chemin de fer est ouverte dans le *grès pourpré* (grès feldspathique, Hérault). C'est un métaxite à grain moyen, presque décomposé, incliné nord un peu ouest par 60°. Ce métaxite, par disparition du feldspath kaolinisé, passe au grès avec lequel il alterne et supporte en stratification concordante le *grès armoricain*, très réduit en cet endroit, où il n'atteint qu'une épaisseur de quelques mètres. Sur le grès armoricain reposent les schistes à *Calymene Tristani*, un peu ferrugineux à leur base, très peu fossiles et en stratification concordante avec le grès. Il importe de signaler en ce point l'absence du minerai de fer qu'on trouve ordinairement intercalé entre les deux niveaux. Ces schistes à *C. Tristani* sont très décomposés, de

teintes variées et bien différents du faciès typique de cette formation ; ils contiennent des nodules argileux et grèseux, avec fossiles caractéristiques, mais moins nombreux et moins bien conservés que dans la tranchée suivante. A ces schistes succèdent des psammites rosâtres et jaunâtres qui, par leur position stratigraphique, doivent être regardés comme l'équivalent du grès de May. Ce grès a d'ailleurs été récemment découvert dans la tranchée de la Brière, à Sottevast, où il supporte les schistes siluriens supérieurs. A Carville, on n'a pas encore découvert de fossiles dans ce grès, mais il contient, à la tranchée de la Brière, des *Orthoceres*, *Arca*, *Ctenodonta*, *Orthis* et des débris de *Trilobites*.

Après une interruption dans la tranchée et au-delà d'une vallée, nous retrouvons les mêmes psammites, puis les schistes à *Calymene Tristani* plongeant en sens inverse des couches de la première tranchée vers est 10° sud par 60°. Dans les schistes à *Calymene Tristani*, près du Port-aux-Étiennes, commune de Sideville, on a pu faire une abondante récolte des fossiles suivants, parfaitement conservés :

Calymene Tristani Brong. (un échantillon entier : têtes, thorax, pygidiums), *C. Aragis* Ron., *Dalmania* (têtes et pygidiums), *Ctenodonta*, *Orthonota*, *Orthis*, etc., etc.

En continuant d'avancer vers le nord, la présence des couches de la première tranchée a pu être constatée en sens inverse, et on a eu successivement le *grès armoricain*, très ferrugineux par places, le *grès pourpré* et en plus les *anagénites*, qui forment la base du terrain silurien. Entre le terrain silurien et les *phyllades cambriennes* est intercalée une couche de *limonite* très quartzeuse, avec rognons de très belle barytine blanche et rosée. A partir de ce point, la tranchée est ouverte dans les phyllades jusqu'à la gare de Martinvast. La présence d'une couche de minerai de fer entre les phyllades et les anagénites mérite d'être prise en sérieuse considération par ceux qui s'occupent de la stratigraphie des terrains paléozoïques de la Manche ; on ne pourra plus, en effet, conclure *à priori* la position exacte d'une couche de minerai isolée, et il est probable qu'une étude attentive fera reconnaître, comme étant d'un autre âge, certaines de ces couches considérées comme supérieures au grès armoricain.

Ainsi qu'on a pu s'en assurer, cette tranchée est des plus intéressantes; nos deux guides en ont commencé l'étude détaillée et en donneront une coupe qui paraîtra prochainement dans les *Mémoires de la Société des sciences naturelles de Cherbourg*, et qu'ils prolongeront au nord jusqu'à Cherbourg et au sud jusqu'à Sottevast.

Cette coupe donnera entre Martinvast et Carville la succession suivante de bas en haut :

Cambrien	Phyllades.
Silurien ?	Limonite avec barytine.
Silurien moyen. . .	Anagénites.
	Grès pourpré.
	Grès armoricain.
	Schistes à *C. Tristani*.
	Grès de May.

Le lendemain, 26 juillet, partis de Cherbourg par l'express de huit heures trente, les géologues arrivaient à Sottevast à neuf heures pour compléter par une excursion dans le silurien supérieur et le dévonien l'étude commencée la veille. Nous avions compté sur la voiture de Sottevast à Bricquebec pour nous transporter rapidement à ce bourg; malheureusement cette correspondance faisait défaut au train de neuf heures, et nous avons dû faire à pied les 7 kilomètres qui séparent les deux localités. Nous en avons profité pour étudier la nouvelle ligne de Sottevast à Coutances ; les tranchées ne commencent guère qu'aux environs de Bricquebec et sont ouvertes dans le silurien supérieur. Les schistes de ce niveau rappellent complètement en ce point les phyllades cambriennes; d'autre part les fossiles y sont très rares, et, si l'on n'avait été prévenu, on se méprendrait certainement sur leur âge. Malgré de minutieuses recherches, peut-être trop prolongées, il a été impossible, au cours de l'excursion, d'y trouver autre chose que de mauvais échantillons d'un petit orthocère. Il était tard quand nous sommes arrivés à

Bricquebec, où le déjeuner, à l'hôtel du Vieux-Château, vint nous donner de nouvelles forces pour l'excursion de l'après-midi.

Bricquebec est bâti sur les schistes siluriens supérieurs, supportant le terrain dévonien qui commence au pont d'Aizy, sur la rivière de Bricquebec. Nous nous engageons, à partir de ce point, sur la nouvelle ligne de chemin de fer pour y étudier les tranchées encore fraîches. On sait que le terrain dévonien du Cotentin appartient à l'étage inférieur et comprend trois niveaux, qui sont, de bas en haut :

1° Grauwacke à *Pleurodictyum problematicum ;*

2° Calcaire à *Athyris nudata ;*

3° Grauwacke à *Orthis Monnieri.*

La première tranchée est ouverte dans une grauwacke que sa position stratigraphique et les fossiles peu nombreux qu'elle contient permettent de reconnaître comme le *niveau de l'Orthis Monnieri.* De place en place, des filons de fraidonite à gros grain se sont injectés au milieu des couches.

Après avoir traversé deux ou trois vallonnements formés par ce niveau, nous arrivons dans une tranchée ouverte dans les *grauwackes inférieures à Pl. problematicum* et supportant des schistes noirs avec calcaires et chaux carbonatée spathique représentant les *calcaires à Athyris nudata ;* ces calcaires sont de nouveau recouverts par la grauwacke à *O. Monnieri.* Arrivés à la rivière de Scye, après avoir vu parfaitement la superposition des trois niveaux, nous convenons de nous diriger vers les classiques carrières de calcaires de Nelson, et, nous rabattant vers l'ouest, nous arrivons par Pont-aux-Bouchers à la Lande-du-Port. Le calcaire dévonien exploité dans cette localité pour la fabrication de la chaux est très dur, de couleur noire, pétri par places de fossiles très bien conservés, et contient souvent des veines de chaux carbonatée spathique. Les échantillons de fossiles recueillis sont très nombreux ; citons parmi les plus caractéristiques : *Homalonotus Haussmanni* Ronault ; *Orthoceratites ; Murchisonia intermedia* d'Arch. ; *Pterinea, Avicula, Spirigera concentrica* d'Orb. ; *Spirigerina reticularis* d'Orb. ; *Athyris nudata* Defr. ; *Rhynchonella sub. Wilsoni* d'Orb. ; *Spirifer Rousseau* Ronault ; *Orthis Beaumonti* Vern. ; *O. Monnieri* Ronault ; *Leptœna Murchisoni* d'Arch. et Vern. ; *Encrinites ; Cyathophyllum* et de gros *Favosites.*

C'est avec regret que nous nous arrachons à cette carrière pour regagner Bricquebec ; après avoir dîné à l'hôtel du Vieux-Château, nous arrivons à Sottevast pour le passage du train qui nous ramène à Cherbourg à neuf heures, heureux d'avoir si bien rempli les deux courtes journées qui viennent de s'écouler.

NOTES COMPLÉMENTAIRES

SUR QUELQUES ÉTABLISSEMENTS INDUSTRIELS

ÉTABLISSEMENT H. WALLON, TEINTURE, APPRÊTS ET FABRICATION DE TOILES A RELIURE.

Cet établissement, créé en 1802 sous la raison sociale Godet, Vve Charpentier et Sément, continua de 1807 à 1814 sous la raison Vve Sément et Cronier, de 1814 à 1846 sous la raison Cronier, de 1846 à 1875 sous la raison Cronier, père et fils (M. Cronier, père, décédé en 1861), de 1875 à 1876 sous la raison A. Cronier et H. Wallon (M. A. Cronier décédé en 1876), depuis 1876 sous la raison H. Wallon.

Petit établissement de teinture à l'origine, il se développa avec le temps par des acquisitions successives et couvre aujourd'hui environ 12,000 mètres de terrain.

De cet établissement sont sortis presque tous ceux qui ont créé à leur tour dans la région des teintureries analogues.

Il emploie, suivant le mouvement des affaires, de 100 à 200 ouvriers, dispose d'une force motrice de 65 chevaux nominaux, possède 4 générateurs représentant 263 mètres de surface de chauffe, a consommé au cours des 10 dernières années 1700 onnes de charbon en moyenne par an.

Genre d'industrie:

1° Teinture et apprêt à façon de tissus de coton particulièrement destinés à la doublure des étoffes employées par les tapissiers et les tailleurs, et aussi de tissus soit de coton, soit de fil, soit de ramie destinés à la confection du vêtement de travail, ou de chasse, de la robe ou du vêtement d'été, du parapluie, etc., voire du linge de table damassé.

Les tissus ainsi traités sont, ou des calicots, ou des croisés légers et forts, ou des cretonnes et longottes, ou des satins gros ou fins, des percales ou des coutils.

La teinture se fait sur tissus écrus ou blanchis, en grand ou en petit teint. — Le grand teint particulièrement en noir d'aniline et en rouge d'alizarine.

C'est ici qu'a été pour la première fois appliquée la teinture en uni sur tissu de coton du noir d'aniline (1873).

2° Fabrication de la toile de reliure.

Le calicot teint et fortement apprêté reçoit d'un métier à gaufrer l'empreinte d'un dessin gravé sur le rouleau de métal. Ce dessin imite, soit le grain du cuir (chagrin, maroquin, etc.), soit le grain d'une étoffe de soie (faille, moire, etc.). La toile imitant le cuir s'emploie surtout dans la demi-reliure, où elle est associée avec la peau; on se sert de la toile imitant la soie, pour les emboitages où le dos et les plats sont recouverts du même morceau de percaline.

Ce genre de toile sert encore dans la papeterie et la gainerie pour recouvrir des cahiers, des boites, garnir des éventails, etc.

ATELIERS DU CHEMIN DE FER DE L'OUEST A SOTTEVILLE-LÈS-ROUEN.

Le 18 août, à une heure, 80 membres environ de l'Association se réunirent à la gare de Rouen (rive droite). Un train spécial les attendait pour les conduire à Sotteville, visiter un des trois groupes d'ateliers de la Compagnie des Chemins de fer de l'Ouest et un important dépôt de machines, tout récemment construit.

Au départ, une notice sur les ateliers de Sotteville, ainsi qu'un plan de ces ateliers et un plan du dépôt furent distribués à tous les membres présents, qui purent se rendre compte pendant le trajet de la disposition générale des bâtiments des ateliers et du dépôt, de l'origine des ateliers, de l'importance des travaux qui y sont exécutés et des nombreuses institutions établies par la Compagnie pour assurer le bien-être de son personnel.

C'est en 1842, époque de la construction de la ligne de Paris à Rouen, que furent fondés les ateliers de Sotteville par MM. Allcard, Buddicom et Cie.

De 1842 à 1860, ces industriels construisirent et réparèrent, à l'entreprise, le premier matériel des anciennes Compagnies de Rouen, du Havre et de Caen, qui plus tard furent comprises dans le réseau de l'Ouest. Ils firent aussi un grand nombre de machines, voitures et wagons pour d'autres Compagnies.

En 1860, la Compagnie de l'Ouest prit l'exploitation des ateliers.

Les bâtiments de l'outillage étaient loin d'avoir, en 1842, l'importance qu'ils ont aujourd'hui ; c'est par des agrandissements successifs qu'ils ont atteint leur développement actuel, et pour ne citer que les derniers :

En 1877, on a construit un des ateliers de réparation des wagons ;

En 1878, l'atelier de chaudronnerie de fer ;

En 1880 et 1881, un des ateliers de montage ;

En 1881 et 1882, un des ateliers pour la réparation des voitures.

Actuellement, on transforme l'ancien dépôt en un nouvel atelier de montage en vue duquel sa construction avait été en partie aménagée.

D'autres agrandissements sont projetés. Sous peu, le magasin actuel, devenu insuffisant, sera remplacé par un magasin à trois étages. On doit aussi construire un nouvel atelier pour le travail des roues, augmenter la chaudronnerie, etc.

Les ateliers de Sotteville doivent actuellement assurer le bon entretien de 600 machines locomotives, 500 tenders, 1,100 voitures de toutes classes et 10,000 wagons divers.

Il y entre par an :

100 machines, 100 tenders, 1,400 voitures, 15,000 wagons ; par suite de la durée variable des réparations pour chacune de ces catégories, il résulte qu'il y a en moyenne en cours de réparation 70 machines, 60 tenders, 150 voitures et 450 wagons.

Indépendamment de cet important service, les ateliers sont encore chargés de l'entretien d'un grand nombre de machines d'alimentation et de la construction de chaudières à vapeur et d'appareils divers.

Tous ces travaux donnent lieu à une dépense annuelle de plus de 6,000,000 de francs.

A l'arrivée à Sotteville, on a commencé par la visite des ateliers de réparation.

M. Whaley, ingénieur des ateliers, et M. Huillier, inspecteur principal, conduisaient les visiteurs.

Les ateliers sont divisés en deux groupes : dans l'un se fait la réparation des machines, dans l'autre la réparation des voitures et wagons. Toutefois, quelques ateliers, tels que ceux de forge, de fonderie de cuivre, de fonderie de fer et de peinture, sont communs.

Dans la division des machines, les points suivants ont été plus particulièrement remarqués :

A l'extrémité de l'atelier des forges, des fours, laminoirs et cuves servent à embattre et à désembattre les bandages des roues.

Dans l'atelier d'ajustage, un câble télodynamique qui commande l'outillage de l'atelier de montage, des grands tours à roues et une grande presse hydraulique, mue mécaniquement, pour caler les roues sur les essieux.

L'atelier de chaudronnerie de fer a tout particulièrement fixé l'attention ; sa construction récente a permis de l'établir dans d'excellentes conditions et rien n'a été épargné pour assurer un travail en même temps parfait et d'une exécution économique. Il est divisé en deux travées inégales ; dans l'une d'elles, la plus petite, sont des machines à percer radiales, à raboter, à cintrer, etc.; l'autre est réservée aux chaudières en chantier, aux fours à emboutir et à dresser les tôles et aux forges. Des transbordeurs sont établis à la partie supérieure de ces travées. Ils sont commandés par des câbles en coton à mouvement rapide. Ces appareils réduisent beaucoup la main-d'œuvre en même temps qu'ils donnent une grande sécurité.

Le rivetage est fait par des machines à river hydrauliques; c'est là une application fort heureuse qui, indépendamment de la grande rapidité du travail, permet d'obtenir pour les joints une sécurité et une étanchéité qui n'avaient pas encore été atteintes.

La lumière électrique est employée pour l'éclairage de la grande travée et l'éclairage d'ensemble de la petite; l'éclairage local de cette dernière est fait au gaz. On obtient ainsi les meilleurs résultats: les manutentions des grosses pièces s'effectuent aussi bien la nuit que le jour et les machines outils sont éclairées dans des conditions parfaites pour le travail des pièces.

L'atelier de montage, placé immédiatement à la suite de l'atelier de chaudronnerie, est divisé en deux sections, l'une de construction ancienne, l'autre récente. Des grues roulantes pouvant lever 25 tonnes servent à la mise sur roues des machines et à la manutention des pièces lourdes. Une bascule octuple sert à peser les machines et à établir une juste répartition de leur poids sur les différents essieux.

La division des voitures et wagons comprend des ateliers de machines à bois, d'ajustage, de ressorts, de réparation de voitures, de réparation de wagons, de sellerie, de peinture, de vernissage et des fonderies de fer et de cuivre.

Les machines à bois sont établies dans un ancien bâtiment, mais on y remarque des outils intéressants, tels que toupies tournant de 3,000 à 4,000 tours par minute pour la confection des moulures; machines à raboter, machine à bouveter les planches de wagon et à y faire suivre en même temps une moulure; une machine à plusieurs scies parallèles permet de séparer d'une seule passe les madriers en trois ou quatre planches; une machine à deux outils sert à faire les mortaises. Toutes les scies sont affûtées à la meule à émeri.

On apporte le plus grand soin à la confection des ressorts. Des machines à couper les lames, faire les fentes et les appendices qui guident les lames les unes sur les autres et des machines à cintrer les lames assurent une bonne et rapide exécution. Un marbre spécial de vérification et une machine nouvelle à monter les ressorts sur les boîtes permettent et d'en contrôler avec la plus grande exactitude la confection et d'obtenir un bon montage. Tous les ressorts sont d'ailleurs éprouvés avant d'être mis en service.

Parmi l'outillage des ateliers de réparation des voitures et des wagons, on a examiné avec intérêt: une machine nouvelle pour essayer, par des chocs en divers points, les bandages montés sur les roues: on est ainsi parvenu à réduire, dans une très grande proportion, le nombre des ruptures en service; les fosses et les marbres spéciaux pour vérifier et rectifier la position des roues et la suspension des voitures afin d'avoir une stabilité complète pendant les grandes vitesses.

Quelques-uns de ces ateliers de réparation ont fixé l'attention par leur construction et leur aménagement.

Deux ateliers chauffés par des calorifères sont réservés à la peinture et au vernissage des voitures, machines et tenders.

On a visité aussi la fonderie de fer, éclairée le soir à la lumière électrique, et la fonderie de cuivre.

Les magasins sont actuellement disséminés dans diverses parties des ateliers; mais, ainsi qu'il a déjà été dit, la Compagnie va commencer incessamment la construction d'un grand magasin central qui permettra de réunir toutes les matières sur un seul point situé au milieu des ateliers.

Le service du magasin est chargé d'approvisionner non seulement les ateliers, mais aussi tous les dépôts des lignes de Normandie.

La valeur des marchandises en approvisionnement est d'environ 2,200,000 francs, et on aura une idée de l'importance des opérations faites en considérant qu'il est entré en magasin, pendant l'année 1882, pour 5,950,000 francs de matières, représentant un poids de 13,220,000 kilogrammes, et que toutes ces marchandises ont été sorties pour ainsi dire pièce par pièce.

Indépendamment des voies normales qui sillonnent ces vastes ateliers, un réseau de petites voies de $0^m,50$ de largeur les traverse et les réunit entre eux. Des wagonnets de différents types, appropriés aux transports que l'on a à faire, circulent sur ces voies et permettent d'effectuer facilement et rapidement toutes les manutentions.

Des chariots, des transbordeurs, des grues fixes et une grue automobile à vapeur servent à la manutention des véhicules et au chargement des pièces lourdes.

Rien n'a été épargné pour combattre les incendies qui pourraient se déclarer:

Une distribution d'eau complète, alimentée par trois réservoirs contenant ensemble 450 mètres cubes et reliés eux-mêmes aux grands réservoirs du dépôt, sillonne tous les ateliers et dessert de nombreuses bouches à incendie, espacées de 70 à 80 mètres.

Les ateliers possèdent de plus une pompe à vapeur, quatre pompes à bras et tous les accessoires nécessaires.

Des ouvriers, choisis parmi ceux habitant dans le voisinage, sont désignés pour la manœuvre de ces pompes; tous les postes sont d'ailleurs doublés afin de ne pas manquer de bras exercés en cas de danger.

Un sifflet à vapeur, s'entendant de très loin, permet de donner l'alarme si un incendie se déclare, et de réunir tout le monde. Des instructions affichées dans les ateliers et connues de tous indiquent les premières mesures à prendre. Chaque mois, des manœuvres sont faites pour exercer le personnel chargé du service des incendies.

Tous les ateliers sont munis de postes de contrôleurs de ronde, et la nuit, six veilleurs font chaque heure des rondes dans toutes les parties de l'établissement.

Les ateliers de Sotteville occupent un personnel de 1,750 agents; ce personnel se divise en deux catégories : le personnel classé et le personnel non classé.

La première catégorie comprend le personnel dirigeant, l'inspection, les employés, les dessinateurs et un certain nombre d'ouvriers de choix ayant au moins cinq années de service à la Compagnie.

La seconde catégorie ne comprend que des ouvriers.

Tout le personnel classé participe à une caisse de retraites, et le personnel non classé à une société de secours et de prévoyance.

Les retenues de 4 0/0 opérées sur les traitements du personnel classé sont versées, pour chaque agent, à la caisse des retraites de la vieillesse, et inscrites sur un livret à son nom.

La caisse des retraites de la Compagnie est alimentée par le premier douzième de toute augmentation et par des dotations de la Compagnie égales aux retenues, dotations qui se sont élevées, en 1882, à environ 1,281,000 francs. Elle assure des pensions aux agents, aux veuves et aux orphelins dans des conditions déterminées par le règlement.

La société de secours est alimentée par une retenue de 1 1/2 0/0 sur les salaires et par une dotation de la Compagnie égale aux retenues. Elle a pour but de donner gratuitement les soins et les médicaments aux ouvriers malades et de leur venir en aide à eux et à leur famille. La Compagnie a dépensé de ce chef 120,000 francs environ pendant le courant de l'année 1882.

De plus, des secours annuels sont accordés aux anciens ouvriers malades ou infirmes.

Enfin, lorsqu'un ouvrier meurt, il est prélevé, sur chaque ouvrier, une cotisation pour donner à la veuve un secours de 1,000 francs environ.

Un économat tient à la disposition des agents et de leur famille vivant avec eux des

denrées de très bonne qualité et à des prix réduits, attendu qu'il fait ses achats en gros et ne les majore que de la somme strictement nécessaire pour couvrir ses frais de gestion.

Les agents classés, leurs femmes et leurs enfants habitant avec eux, ont droit aux soins et aux médicaments gratuits. Deux médecins attachés aux ateliers sont chargés de ce service. Des permis gratuits sont accordés aux agents pour les voyages qu'ils peuvent avoir à faire sur le réseau. Des billets de faveur, au dixième du tarif, sont donnés aux pères, mères, femmes et enfants des agents, et des billets à demi-tarif à leurs autres parents.

Pour les voyages sur les autres lignes, les agents de la Compagnie obtiennent le bénéfice du quart de place pour eux et du demi-tarif pour les membres de leur famille vivant avec eux.

Des gratifications sont données à la fin de chaque année, à titre d'encouragement, à tous les agents classés méritants.

Des primes stimulent les ouvriers et les habituent au soin et à l'ordre.

L'emploi du marchandage, pour une notable partie des travaux, permet aux ouvriers les plus intelligents et les plus laborieux d'élever considérablement leurs salaires.

Toutes ces institutions constituent une augmentation notable des traitements et salaires.

La visite des ateliers terminée, les invités se sont rendus au dépôt des machines (voir le plan au $\frac{1}{2000}$), où ils ont été reçus par MM. de Grièges, ingénieur adjoint à l'ingénieur de la traction, et Guilhou, chef de traction, en résidence à Sotteville.

Le dépôt de Sotteville, le plus important de la Compagnie de l'Ouest et un des plus grands des chemins de fer de l'Europe, peut abriter 101 machines. Il est situé dans l'angle formé par les lignes qui vont de Sotteville à Rouen rive droite et à Rouen rive gauche.

Les machines sont remisées sous une grande halle de 180 mètres de long et de 60 mètres de large, divisée en quatre travées. Chaque voie possède une sortie directe. Le service intérieur est fait par deux chariots à vapeur communiquant à des voies extérieures.

Le tournage des machines est assuré par deux grands ponts tournants et par un triangle américain.

Les voies de sortie sont reliées aux voies principales en trois points par des postes d'aiguilleurs.

Les deux machines-pilotes, destinées à porter secours aux trains de voyageurs ou de marchandises en détresse, sont abritées sous une remise spéciale placée tout près d'une des sorties sur les voies principales. Un timbre avertisseur donne, aux agents de ces machines, l'avis d'avoir à se présenter immédiatement avec la machine tournée dans tel ou tel sens sur la voie de sortie. Ce timbre est actionné par le poste télégraphique voisin, qui, en même temps, donne par téléphone au chef de dépôt tous les renseignements qu'il reçoit sur la détresse à secourir.

Les dépendances du dépôt ont vivement intéressé les membres du Congrès. On y a remarqué des chambres à deux lits spécialement affectées aux mécaniciens et chauffeurs, maintenues toujours dans un parfait état de propreté. Au-dessus de la porte de la chambre est inscrit le numéro du train, et les deux hommes sont ainsi réveillés sans erreur à l'heure voulue. Des lavabos, des salles de bain avec eau chaude et eau froide, des réfectoires avec appareils à gaz pour chauffer les aliments, offrent le confort nécessaire aux mécaniciens et chauffeurs qui descendent de leur machine. Ces installations humanitaires sont très appréciées des agents.

Des logements et des bureaux ont été construits pour les chefs de traction, chef et sous-chefs de dépôt, concierge, etc..., dont la présence à toute heure est nécessaire.

L'attention des membres présents s'est portée, à diverses reprises, sur les systèmes de primes d'entretien, d'économie, etc., organisés pour les chefs de dépôt, mécaniciens et chauffeurs. Enfin, il n'y a pas lieu de reproduire ici ce qui a été dit plus haut sur la caisse de retraite, la société de secours, l'économat, les billets de faveur, etc., toutes institutions appliquées au personnel de la traction comme à celui des ateliers.

La visite s'est terminée à cinq heures; les membres de l'Association ont repris le train offert par la Compagnie, qui les a ramenés à Rouen (rive gauche).

En se retirant, M. le général Prudon a présenté aux ingénieurs de la Compagnie les remerciements des visiteurs.

ÉTABLISSEMENT BLIN ET BLOCH, FABRIQUE DE DRAPS, A ELBEUF

L'établissement de MM. Blin et Bloch, situé à Elbeuf (avenue Léon-Gambetta), est le premier établissement dans cette localité qui ait été construit en vue de se suffire pour toutes les opérations successives qui concourent à convertir la laine brute en drap fini.

Les propriétaires de cet établissement possédaient à Bischwiller (Alsace) une usine complète aussi, quoique de moindre importance, qu'ils ont dû abandonner au moment de l'annexion de l'Alsace à l'Allemagne.

Il se sont décidés, dès le commencement de 1871, à venir à Elbeuf et à y construire tout d'une pièce l'établissement que le Congrès de Rouen de l'Association pour l'avancement des sciences a visité et qui, à force de sacrifices, a pu être livré à l'exploitation au bout de dix mois à peine consacrés aux travaux d'installation.

L'usine de MM. Blin et Bloch comporte une superficie de 16,000 mètres carrés dont 7,000 sont surbâtis. Leur filature de laine cardée occupe à elle seule une salle de 4,000 mètres de superficie et la surface cumulée des ateliers et magasins clos répartis dans les divers étages comporte plus de 12,000 mètres.

La force motrice est produite par cinq générateurs à vapeur d'une surface de chauffe totale de 700 mètres qui alimentent de vapeur trois machines à balancier de 420 chevaux et fournissent en outre à l'établissement la vapeur nécessaire au séchage, au décatissage, à la teinturerie, au dégraissage et autres opérations.

La conduite des machines et les manipulations exigent près de 700 ouvriers.

Les ateliers sont munis de 17 assortiments de cardes avec 9,000 broches, de 220 métiers mécaniques à tisser, de 30 fouleuses, de 21 dégorgeuses, de 42 cylindres de lainerie, de 24 hélices de tondeuses, de 3 rameuses à vapeur, de presses hydrauliques, d'appareils à décatir, de 15 chaudières et baquets de teinture, de cuves à indigo d'une contenance de plus de 100,000 litres et d'un outillage complet de réparation comprenant tours, limeuses, taraudeuses, menuiserie, chaudronnerie, sellerie, vannerie, etc.

Une grande partie de l'outillage doit son introduction en France à MM. Blin et Bloch qui ont été les premiers à l'employer. Il convient de citer notamment leurs métiers mécaniques à tisser introduits en France en 1855, leur ramage à chaud, les tondeuses longitudinales et les laineries à quatre contacts, en 1860, les encolleuses mécaniques, en 1863.

La laine qui entre annuellement dans les produits fabriqués par MM. Blin et Bloch, se chiffre par plus de 500,000 kilos débarrassée de son suint (ce qui correspond à près de 1,500,000 kilos de laine brute), avec lesquels on produit près de 800,000 mètres carrés d'étoffe tant en noir qu'en couleur.

On brûle dans l'établissement 4,500 tonnes de charbon par an.

On y puise 8,000 litres d'eau à la minute, ce qui fait journellement pour 12 heures de travail 5,760,000 litres d'eau pour le lavage, rinçage et les machines à vapeur.

MM. Blin et Bloch ont installé chez eux des appareils d'épuration des eaux au moyen desquels ils réduisent de 24 degrés à 6 degrés hydrotimétriques une notable partie des eaux qu'ils emploient.

Les ateliers sont éclairés par 800 becs de gaz. On brûle 45,000 mètres cubes de gaz pendant la saison d'hiver.

Les récompenses obtenues par MM. Blin et Bloch sont les suivantes :

En 1849 exposition universelle de Paris, médaille de bronze.
1855 — — — id. id.
1862 — — Londres. — Prize Medal.
1867 — — Paris, médaille d'argent.
1872 — — Lyon, id. id.
1873 — — Vienne, médaille de progrès.
1878 — — Paris. — Hors concours. — Croix de la Légion d'honneur à M. Maurice Blin.

Les machines de MM. Blin et Bloch sont toutes couvertes soit par des couvre-engrenages, soit par des grilles de garantie, pour mettre les ouvriers à l'abri de toute chance d'accident.

Ils subventionnent largement, au profit de leurs ouvriers, une caisse de secours mutuels administrée par les ouvriers eux-mêmes.

Afin de diminuer les chances de chômage, ils ont créé pour le service des incendies un peloton de pompiers recrutés parmi ceux de leurs ouvriers ayant fait de bons services militaires dans les corps spéciaux.

Ils ont tous les agrès nécessaires, et le règlement qui régit le peloton a eu soin de l'organiser en vu d'un secours très rapide à porter non seulement à l'établissement même, mais à tout point menacé de l'agglomération d'Elbeuf.

Pour leur propre établissement ils ont fait établir une certaine quantité de bouches à incendie prenant à la compagnie des eaux à une grande altitude.

ÉTABLISSEMENT PAUL MIRAY, TEINTURES SUR COTON

Créée en 1879 dans une ancienne fabrique d'indiennes, l'usine a produit en moyenne
500 kilog. de coton teint par jour en 1879.
800 — — 1880.
1000 — — 1881.
1400 — — 1882.
2500 — — 1883.

Les couleurs qui concourent à la plus grande production sont : les noirs d'aniline, les bleus d'indigo, les rouges, roses et violets d'alizarine. Toutes les autres couleurs obtenues avec les cachous, les bois de teinture, les sels ou oxydes métalliques, les couleurs d'aniline, de céruléine, de résorcine, etc., etc., apportent leur contingent dans de moins grandes proportions.

Toutes les matières colorantes anciennes et nouvelles sont employées dans l'établissement sous l'habile direction de M. Fritz Rhem, chimiste.

Pour suppléer la main-d'œuvre, la partie mécanique comprend : des hydro-extracteurs, une laveuse, une machine à passer les mordants, des machines à teindre, un moulin broyeur à indigo, des monte-charges, des élévateurs d'eau et des wagonnets pour le transport des cotons. Ces diverses machines sont actionnées par une machine de la force nominale de 26 chevaux et par des chaudières fournissant 120 chevaux vapeur. Les séchoirs sont divisés en trois catégories : séchoirs à haute température, séchoirs à température moyenne, séchoirs à air. Cent et quelques ouvriers sont occupés régulièrement dans l'établissement, dont la production semble devoir s'accroître encore pendant quelques années.

ÉTABLISSEMENT RIVIÈRE ET Cie. FILATURE ET TISSAGE, A ROUEN.

La Société en commandite par actions, Rivière et Cie, possède sur la rive gauche de Rouen deux établissements :

L'un, rues de Sotteville et de Grammont;

L'autre, rue d'Elbeuf, avec dépendances sur les rues aux Chiens et Marie-Dubocage.

Celui des rues de Sotteville et de Grammont est le plus important; siège de la Société depuis sa formation (1836), il occupe une surface de près de 4 hectares, chargée de nombreuses constructions, parmi lesquelles nous citerons :

Une vaste habitation;

Des bureaux et des magasins;

Une filature à rez-de-chaussée de 18,000 broches;

Une retorderie — de 10,000 broches;

Deux tissages à étages pour 300 métiers;

Un tissage à rez-de-chaussée pour 200 métiers.

La filature est actionnée par deux machines verticales jumelées d'une force effective de 250 chevaux, construction Corbran et Lemarchand;

La retorderie, par deux machines horizontales, également jumelées de 150 chevaux effectifs, construction Boudier frères;

Les tissages à étages, par une machine verticale de 100 chevaux effectifs, construction Houdouard et Corbran;

Enfin, le tissage à rez-de-chaussée, par une machine de 100 chevaux effectifs, construction Powell.

L'établissement de la rue d'Elbeuf, d'une étendue beaucoup moindre, comprend :

Une habitation et un bureau;

Une filature à étages de 12,000 broches;

Un très grand magasin aux cotons sur lequel est une très belle dévideric;

Un atelier à étages pour la fabrication des garnitures auto-lubrifiantes des mèches à briquet;

Enfin des bâtiments accessoires.

La force motrice est fournie par une machine de 150 chevaux effectifs, construction Houdouard et Corbran.

Le *personnel ouvrier* de ces deux établissements est composé de :

234 hommes majeurs;

502 femmes majeures;

34 garçons } de 16 à 21 ans;
144 filles... }

50 garçons } de 12 à 16 ans.
145 filles... }

1,109

Ces 1,109 individus et les 43 contremaîtres et employés, répartis dans les divers ateliers indiqués plus haut, reçoivent près de 950,000 francs de salaire et produisent annuellement, à l'aide du matériel industriel mis à leur disposition, et construit en partie dans l'établissement même, environ :

800,000 kilog. de cotons filés no moyen 20.
650,000 — retors.
15,000,000 de mètres de tissus.

Ces tissus, pour les 9/10, sont destinés à la confection des bretelles, ceintures, jarretières, bracelets, etc.; ils sont presque tous élastiques et fabriqués sur des métiers à

plusieurs bandes. Le surplus est destiné au vêtement, à la navigation et à divers autres usages.

La confection est, pour la plus forte partie, pratiquée par les acheteurs de tissus; cependant l'établissement paie annuellement une centaine de mille francs à des ouvrières indépendantes, c'est-à-dire travaillant chez elles.

De 1836 à 1857 inclus, cette Société a été gérée par son fondateur, M. Frédéric Sauvage; depuis 1858 elle l'est par son neveu, M. Arsène Rivière.

Pendant quarante ans, l'établissement n'a guère produit que des tissus pour bretelles, mais, depuis dix ans, la surélévation des droits de douane, l'importation ou la progression de l'industrie bretellière à l'étranger, ayant atteint et réduit son commerce d'exportation, la Société a dû transformer quelques-unes de ses salles et se mettre à fabriquer quelques autres articles, tels, par exemple :

Les *toiles à voiles* en coton, qu'elle vend sous la marque *américaine extra R. et C.* et le *drap de coton* grand teint, sous la même marque et la dénomination de *drap de Rouen*.

Ces nouveaux venus ont figuré avec honneur à l'exposition de Caen de cette année, puisqu'il leur a été accordé une médaille de vermeil grand module.

Quant aux tissus bretelles, ils ont tenu la meilleure place aux expositions les plus importantes et ont obtenu :

A Paris, en 1855,	une médaille	de 1re classe;
A Rouen, en 1859,	—	de vermeil;
A Paris, en 1867,	—	de 1re classe;
A Paris, en 1878,	—	d'or.

L'établissement possède une école et la direction en est confiée à un instituteur breveté, qui habite dans l'usine et donne tout son temps et tous ses soins aux 150 élèves qui la fréquentent.

Ceux-ci reçoivent gratuitement toutes leurs fournitures et sont récompensés par des distributions de livres et d'argent.

Le service des secours aux ouvriers malades ou blessés est fait, sans le concours de ceux-ci, aux frais exclusifs de la Société; il assure :

1° Aux indisposés ou convalescents, le médecin dans l'établissement trois fois par semaine;

2° Aux malades chez eux, le médecin autant qu'il en est besoin;

3° Une remise de 20 0/0 sur le prix usuel des médicaments;

4° Une indemnité pécuniaire pour chaque jour de chômage causé par la maladie;

5° Un secours en argent d'une somme fixe aux femmes en couches;

6° Enfin, en cas de décès, une somme suffisante pour couvrir les frais d'une inhumation convenable.

Ajoutons à cela que les vieux serviteurs ne sont pas oubliés et que la Société, sans y être engagée, sert à ceux qui sont privés de ressources une pension suffisante pour assurer leur existence.

ATELIERS DE CONSTRUCTION DE MACHINES A VAPEUR DE M. THOMAS POWELL.

Le fondateur de la maison, Thomas Powell, père, ingénieur de la maison Hall et Sons, de Dartford (Angleterre), ayant eu l'occasion, avant 1830, de venir dans la région normande pour diriger l'installation de machines à vapeur construites par ses patrons, avait pu se rendre compte de l'avenir industriel de cette région : il décida de venir s'établir à Rouen.

En 1832, M. Thomas Powell créa à Rouen un des premiers établissements de construction de machines à vapeur. Peu après il s'associait avec deux de ses camarades, MM. Hall et Scott, sous la raison sociale Hall, Powell et Scott.

En 1843 il se séparait de ces messieurs et créait l'atelier de la rue Saint-Julien, auquel il adjoignait successivement une fonderie de fonte de fer et une chaudronnerie.

En 1864, M. Thomas Powell, étant mort, son fils et son neveu prirent la suite des affaires et formèrent une nouvelle société, sous la raison sociale Thomas et T. Powell.

En 1878, M. Thomas Powell, fils, demeura à la tête de l'établissement.

La machine à vapeur qui tout d'abord a été construite est celle connue sous le nom de « Machine verticale à balancier à deux cylindres, système Woolf ». Elle a été l'objet de nombreux perfectionnements, dont l'un des plus importants a été, en 1874, l'application de la détente variable par le régulateur système Correy, breveté S. G. D. G.

Grâce aux améliorations constantes dont ce système de machine a été l'objet, elle peut, au point de vue de l'économie de la consommation, supporter la comparaison avec les autres systèmes les plus perfectionnés. Au point de vue de la douceur de la marche et du faible entretien elle est supérieure à tous.

En plus de cette machine, on construit les machines horizontales de tous genres, Woolf, Compound, ou à cylindre unique, ainsi que les machines marines.

Toutes les machines sorties des ateliers depuis leur création sont à enveloppe de vapeur.

Depuis quelques années, les transmissions par câbles ou par courroies sont d'application fréquente.

L'importance des ateliers n'a cessé de s'accroître : ils peuvent aujourd'hui produire, par an, pour plus de 1,300,000 francs de machines, transmissions, chaudières, fontes de fer et de cuivre.

Les produits sont placés dans toute la France, à l'Étranger et dans les Colonies françaises, notamment en Espagne, Turquie, Algérie, Egypte, Indes françaises, Russie, etc.

Les récompenses suivantes ont été accordées :

Médaille en bronze, Exposition universelle 1853.
— or, — — 1867.
— or, — — 1878 et Légion d'honneur.
Diplôme d'honneur. Exposition de Bordeaux 1882.

TABLE ANALYTIQUE

TABLE DES MATIÈRES

LISTES

ASSEMBLÉES GÉNÉRALES

CONGRÈS DE ROUEN

SÉANCES GÉNÉRALES

SÉANCES DE SECTIONS

PREMIER GROUPE. — SCIENCES MATHÉMATIQUES.

1re et 2e Section. — Mathématiques, Astronomie, Géodésie et Mécanique.

3e et 4e Section. — Navigation, Génie civil et militaire.

DEUXIÈME GROUPE. — SCIENCES PHYSIQUES ET CHIMIQUES.

5e Section. — Physique.

6e Section. — Chimie.

7e Section. — Météorologie et Physique du globe.

TROISIÈME GROUPE. — SCIENCES NATURELLES.

8e Section. — Géologie et Minéralogie.

9e Section. — Botanique.

10e Section. — Zoologie et Zootechnie.

11e Section. — Anthropologie.

12e Section. — Sciences médicales.

QUATRIÈME GROUPE. — SCIENCES ÉCONOMIQUES.

13e Section. — Agronomie.

14e Section. — Géographie.

15e Section. — Economie politique et Statistique.

16e Section. — Pédagogie.

Sous-section d'Hygiène et de Médecine publique.

CONFÉRENCES

EXCURSIONS ET VISITES SCIENTIFIQUES ET INDUSTRIELLES

EXCURSIONS

Notes complémentaires sur quelques-uns des établissements visités.

TABLES

ERRATUM

Volume de la Rochelle

11e SESSION — 1882 —

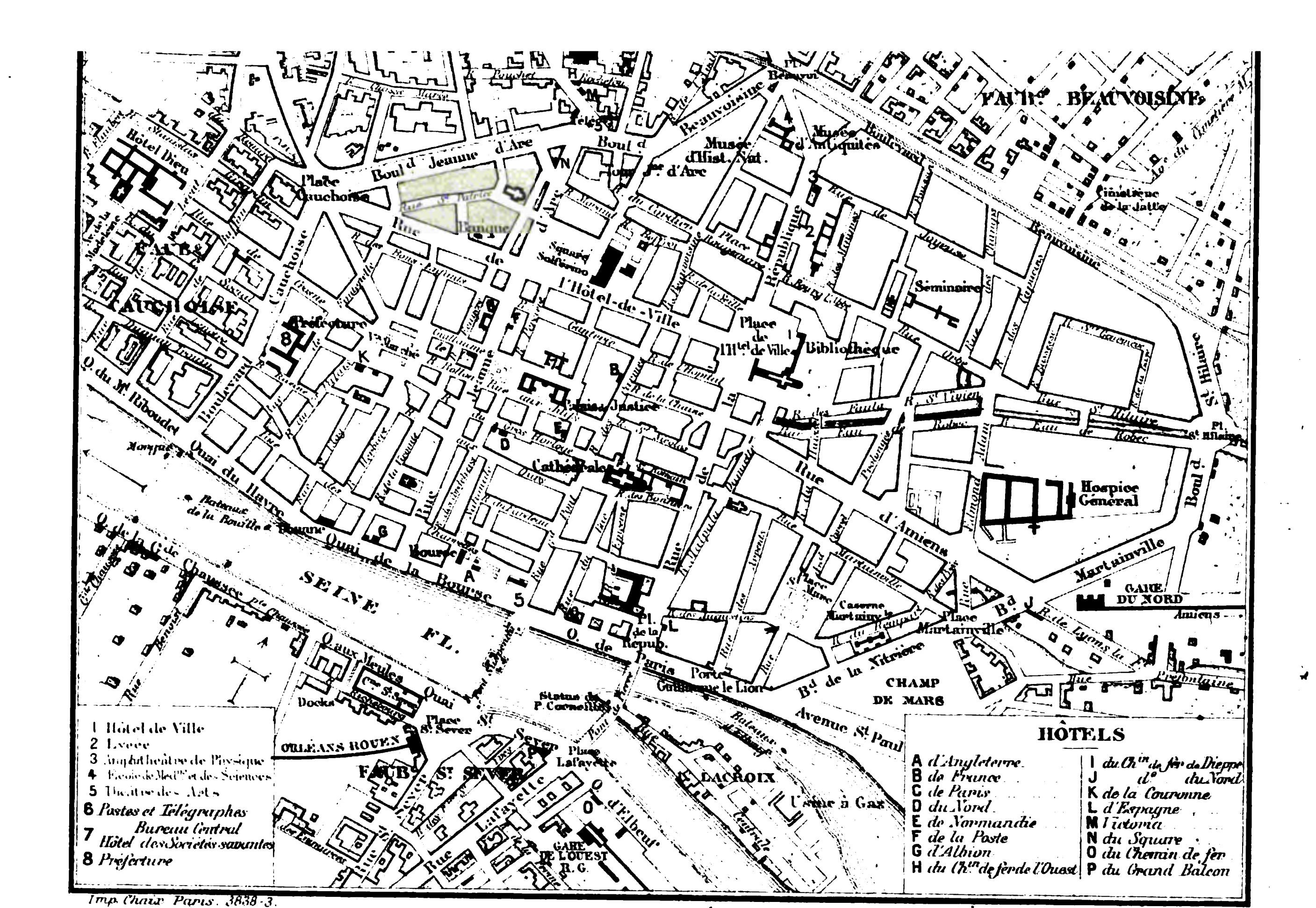
Par suite de différentes omissions ou interversions, les quatre dernières lignes de la page 548 et les treize premières de la page 549, jusqu'à « Citons, à ce propos, l'*H. aculeata* », doivent être modifiées ainsi qu'il suit :

Toutes ces espèces que nous venons de citer, *H. villosa*, *phorochætia*, *sericea*, *revelata*, *hispida*, et peut-être aussi *conspurcata*, sont essentiellement herbivores. Il semble donc que les mollusques soumis à une alimentation exclusivement végétale ne trouvent que très peu de calcaire, ce qui est d'ailleurs bien en rapport avec ce que l'on sait de la composition chimique des végétaux; car, pour avoir *un gramme* de calcaire (le poids

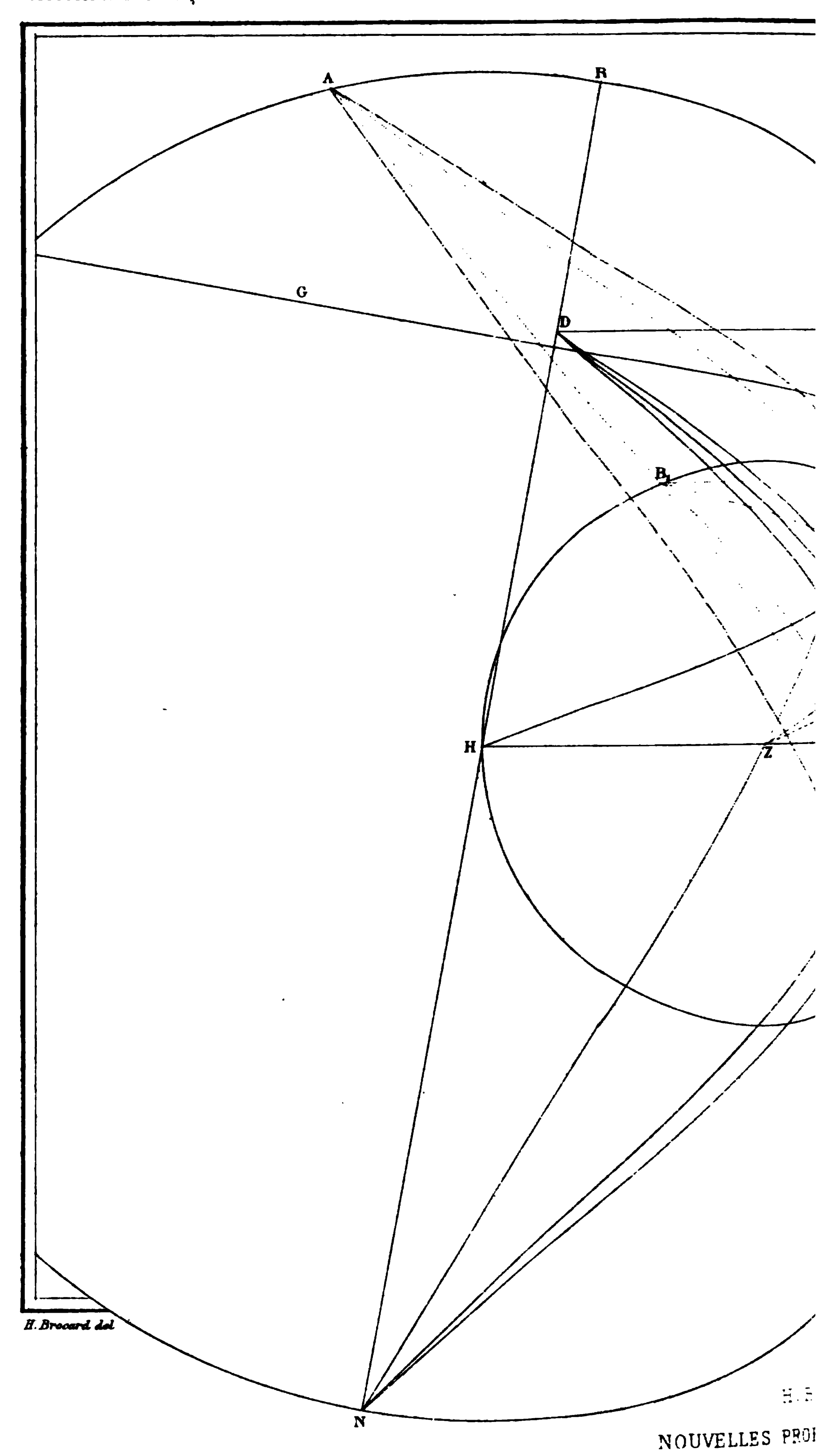
moyen d'une coquille d'*H. nemoralis*), il leur faudrait absorber plusieurs centaines grammes de feuilles et même plus d'un kilogramme, si l'on considère les feuilles jeunes et tendres, qui constituent principalement la nourriture des mollusques herbivores. C'est donc en avalant, mêlées à leurs aliments, des particules terreuses, ou en léchant à la surface des rochers et des écorces les lichens ou autres végétaux inférieurs, qui sont beaucoup plus riches en calcaire, que les mollusques à test épais peuvent se procurer la quantité de substance minérale qui leur est nécessaire.

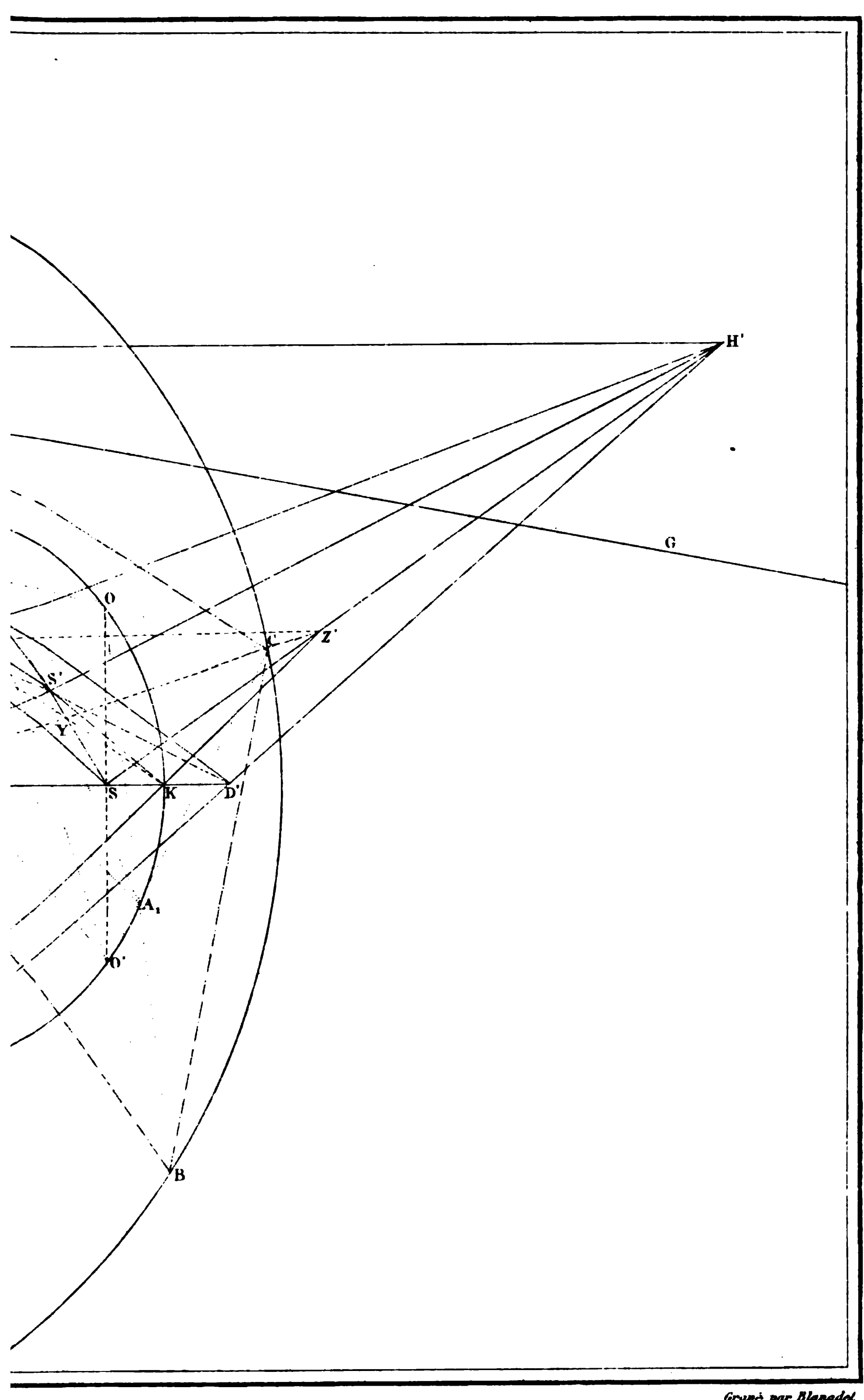
Enfin, nous ferons encore la remarque suivante, au sujet de la diminution d'épaisseur du test : la faune malacologique des épais tapis de feuilles mortes qui couvrent le sol des forêts est tout analogue à celle des régions siliceuses ; les formes dominantes sont des limaciens, des vitrines, des hyalinies, et autres espèces à test très mince ou très peu développé. La raison en est toute simple : ces feuilles mortes constituent un abri protecteur qui cache les mollusques à leurs ennemis, et les garantit contre le froid, la chaleur ou la sécheresse ; dans ces conditions une coquille épaisse devient inutile. Citons, à ce propos, etc., etc., etc.

PARIS, IMPRIMERIE CHAIX (S.-O.). — 2356



PLAN DE ROUEN


A
R
G
D
B1
H
Z
N
H. Brocard del
NOUVELLES PRO



Gravé par Blanadet

:RD

:S DU TRIANGLE

s / :s	J
14	5
15	4
16	3
17	2
18	1
19	0
20	6
21	5
22	4
23	3
24	2
25	1
26	0
27	6

ANNÉES				A	ANNÉES				A
00	28	56	84	0	14	42	70	98	3
01	29	57	85	1	15	43	71	99	4
02	30	58	86	2	16	44	72		6
03	31	59	87	3	17	45	73		0
04	32	60	88	5	18	46	74		1
05	33	61	89	6	19	47	75		2
06	34	62	90	0	20	48	76		4
07	35	63	91	1	21	49	77		5
08	36	64	92	3	22	50	78		6
09	37	65	93	4	23	51	79		0
10	38	66	94	5	24	52	80		2
11	39	67	95	6	25	53	81		3
12	40	68	96	1	26	54	82		4
13	41	69	97	2	27	55	83		5

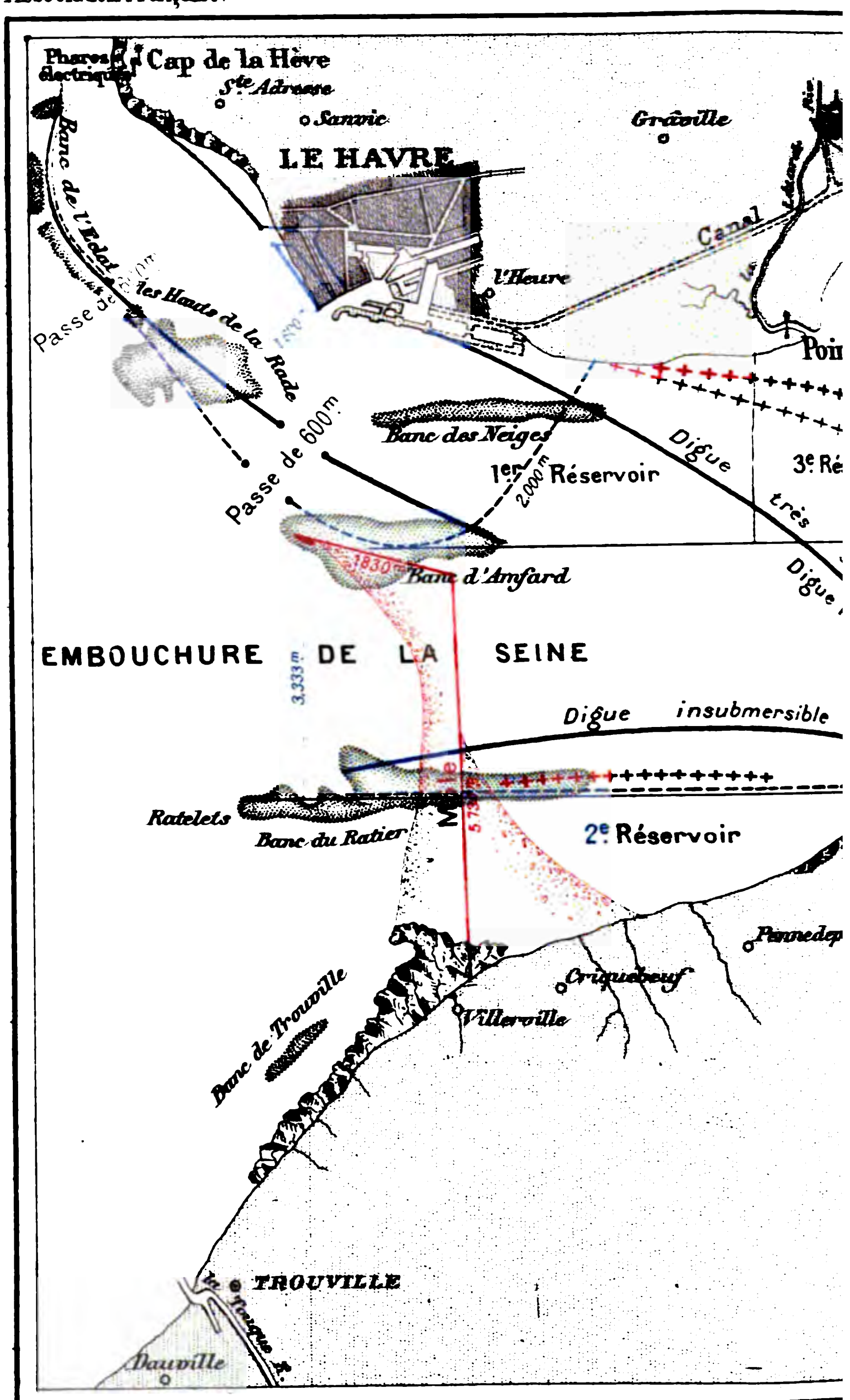
)RIER GRÉGORIEN

her le total dans le tableau des quantièmes et prendre le jour correspondant.
›ond au 15 octobre 1582.
– *Année*, 82; A = 4. — *Total*, 6. *Réponse :* Vendredi.
date du commencement du calendrier Grégorien.

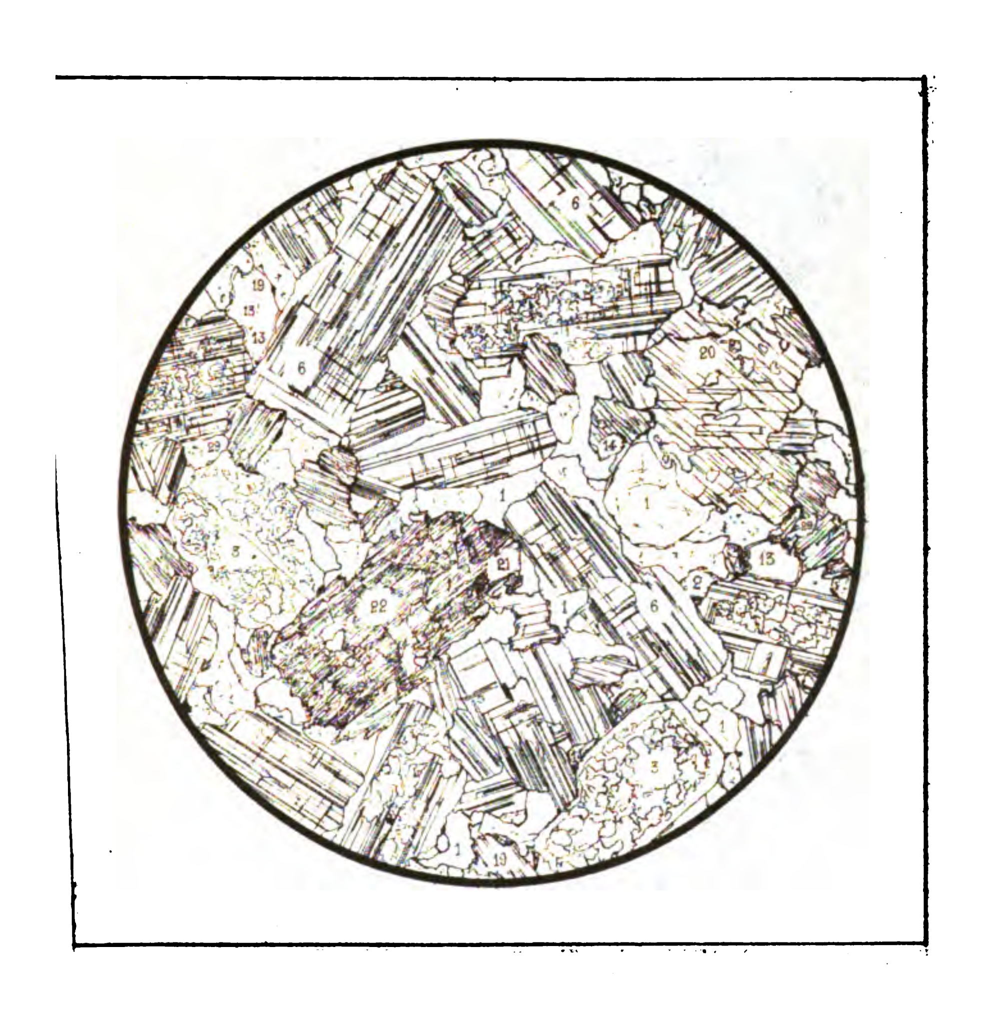
NDRIER JULIEN

:her le total dans le tableau des quantièmes et prendre le jour correspondant.
›re 1492 (découverte du Nouveau Monde).
– *Année*, 92; A = 3. — *Total*, 13. *Réponse :* Vendredi.
r du 1er janvier 45 avant l'ère chrétienne.

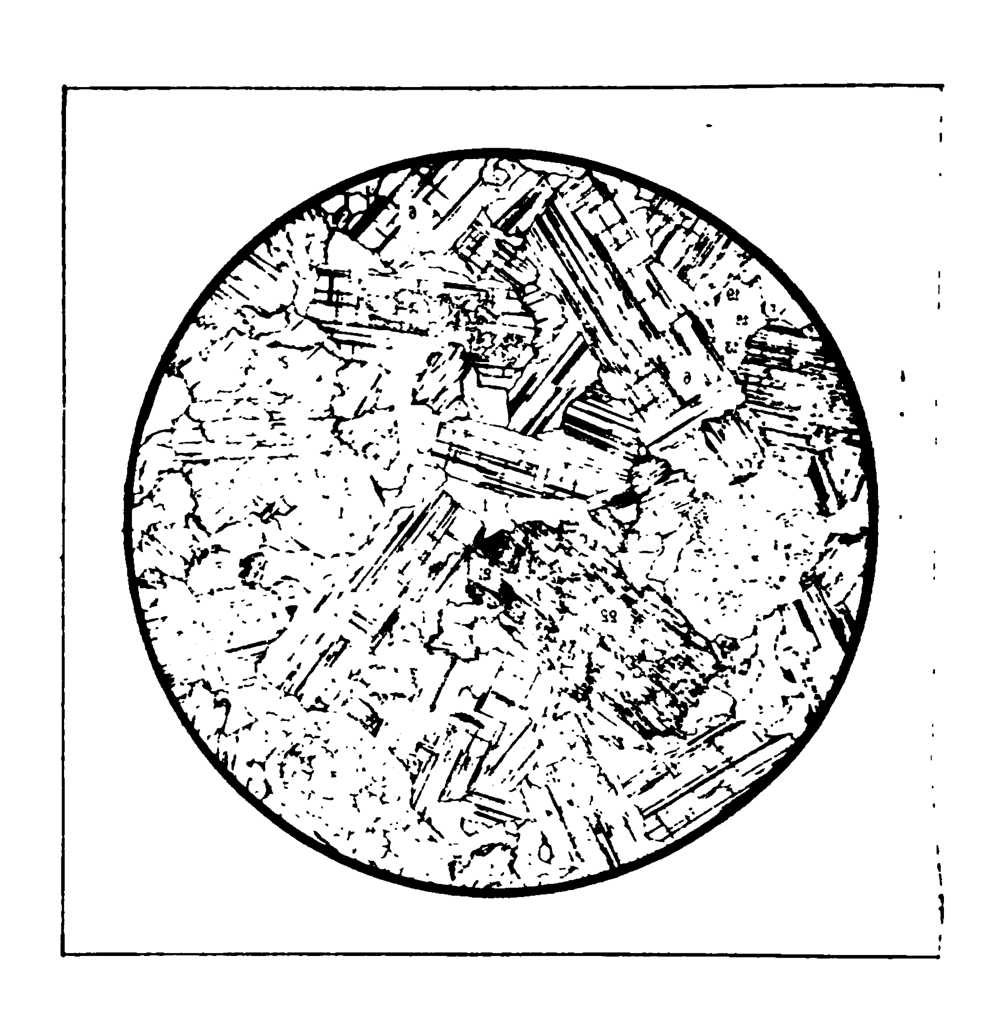
'UEL JULIEN ET GRÉGORIEN



Gravé par E. Morieu, 45, r. Vavin.



6
19
13
6
20
14
1
1
5
21
22
13
2
1
6
1
3
1
19





:H BARROIS _ KERSANTITE GRANITOIDE D'YNFIESTO

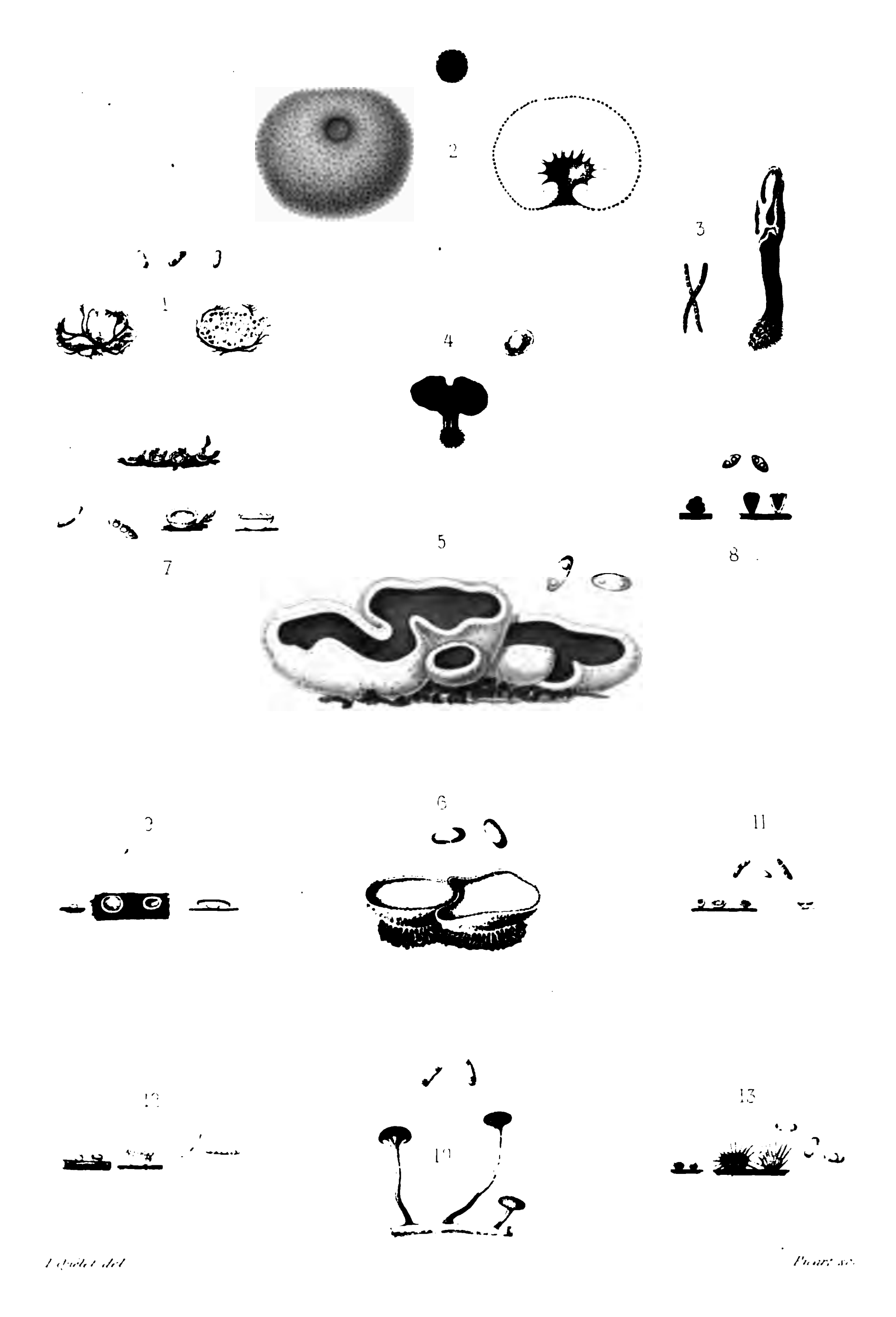
Imp P. Mouillot, Paris



L. Quélet del.

L. QUÉLET — QUELQUES ESPÈCES CRITIQUES


6
19
13
6
20
14
1
1
3
21
22
13
2
1
6
1
3
1
19

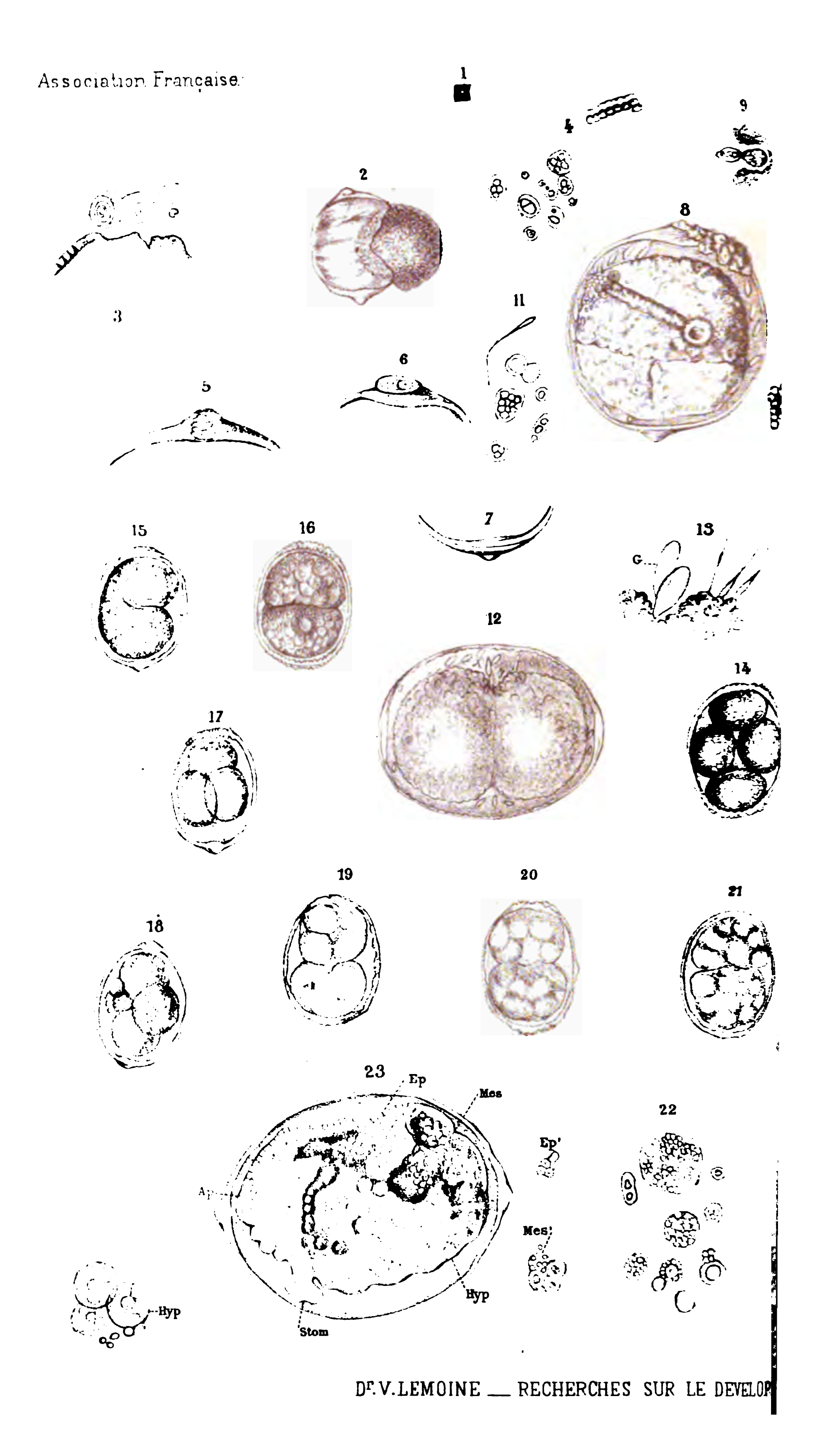


L. Quélet del. Picart sc.

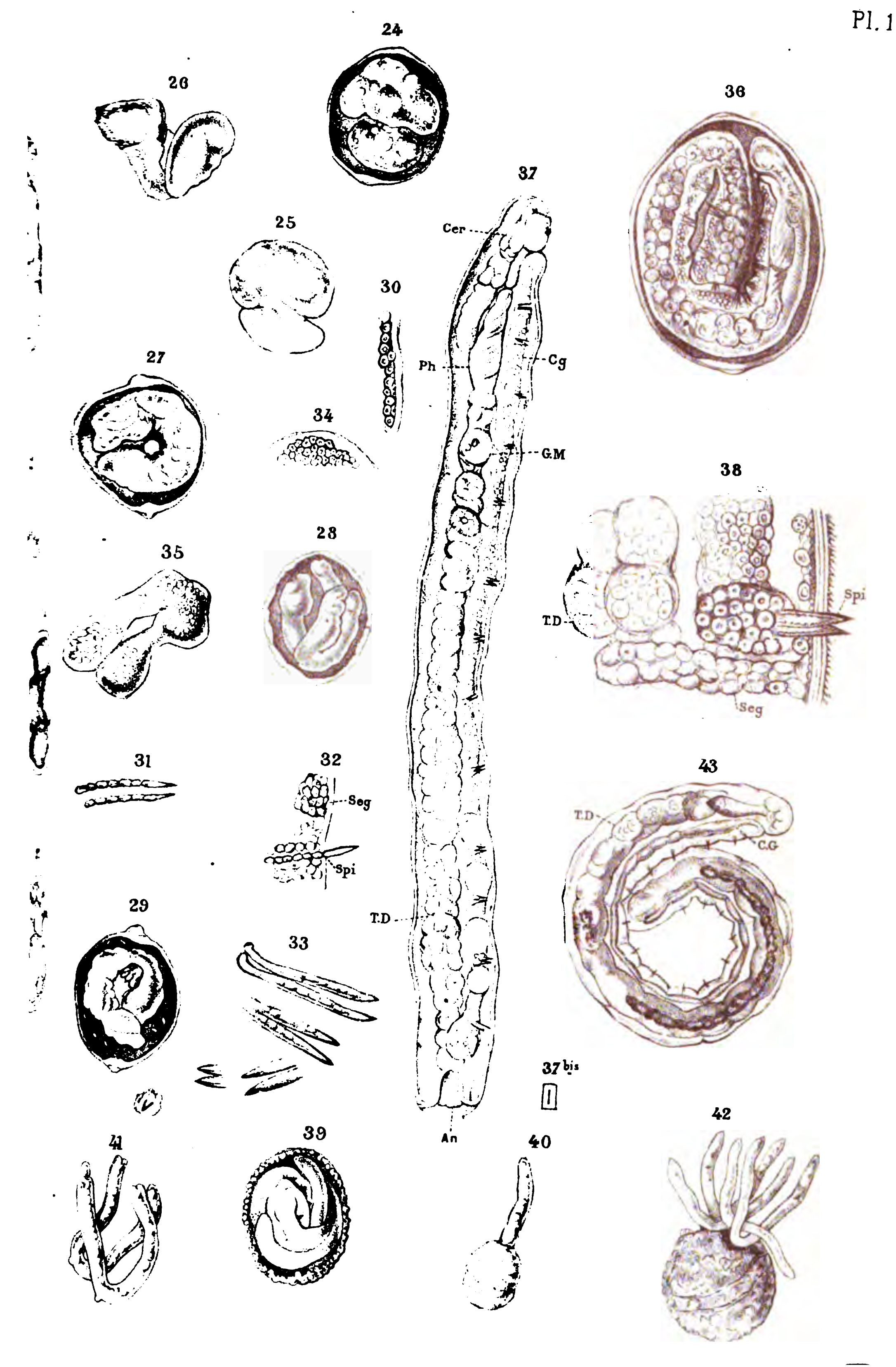
L. QUÉLET QUELQUES ESPÈCES CRITIQUES OU NOUVELLES DE LA FLORE MYCOLOGIQUE DE LA FRANCE.

Imp. R. Taneur Paris

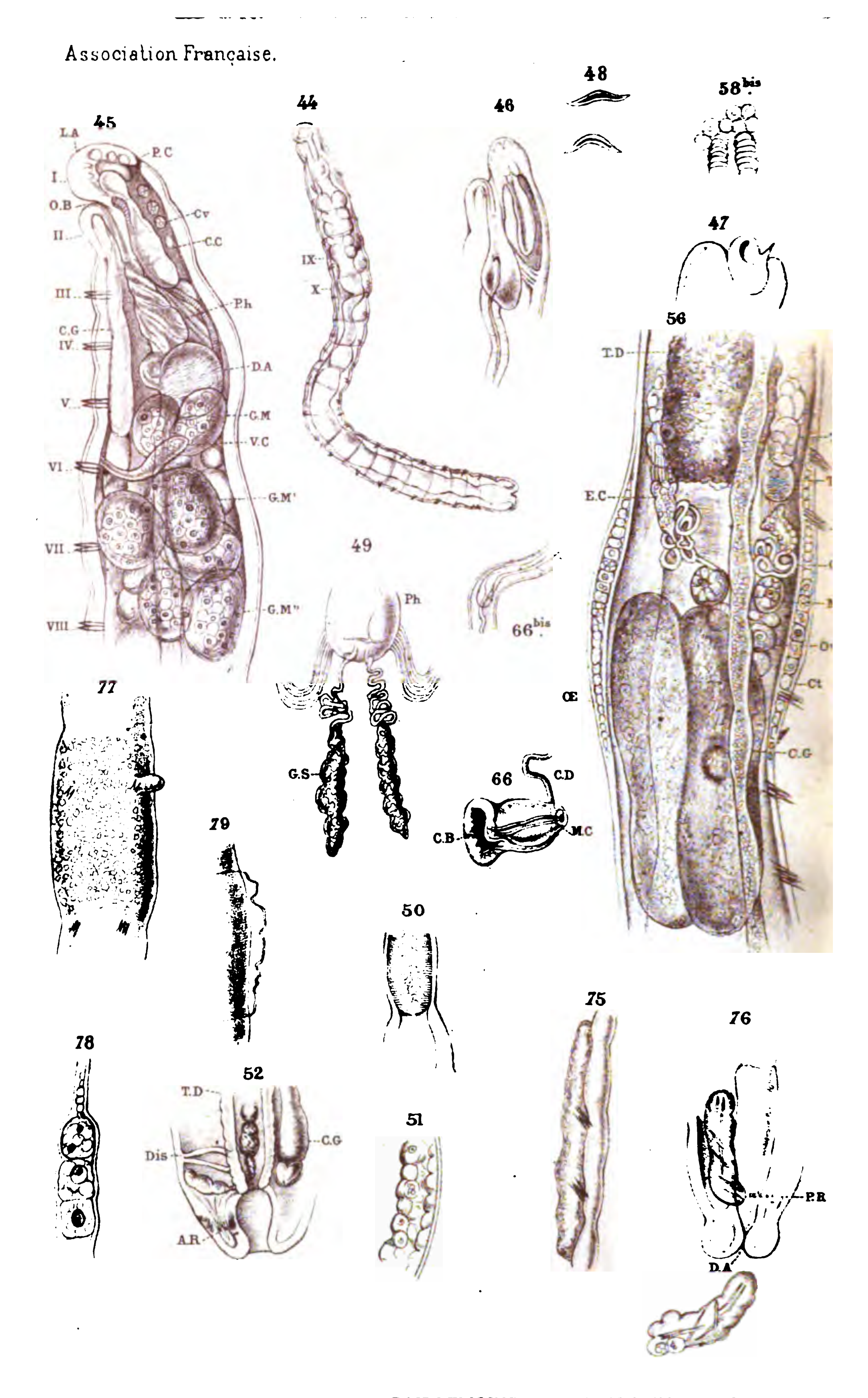
Les planches accompagnant le mémoire de M. V. LEMOINE et portant les numéros 1, 2 et 3 sont respectivement les pl. VIII, IX et X du compte rendu du Congrès de Rouen.



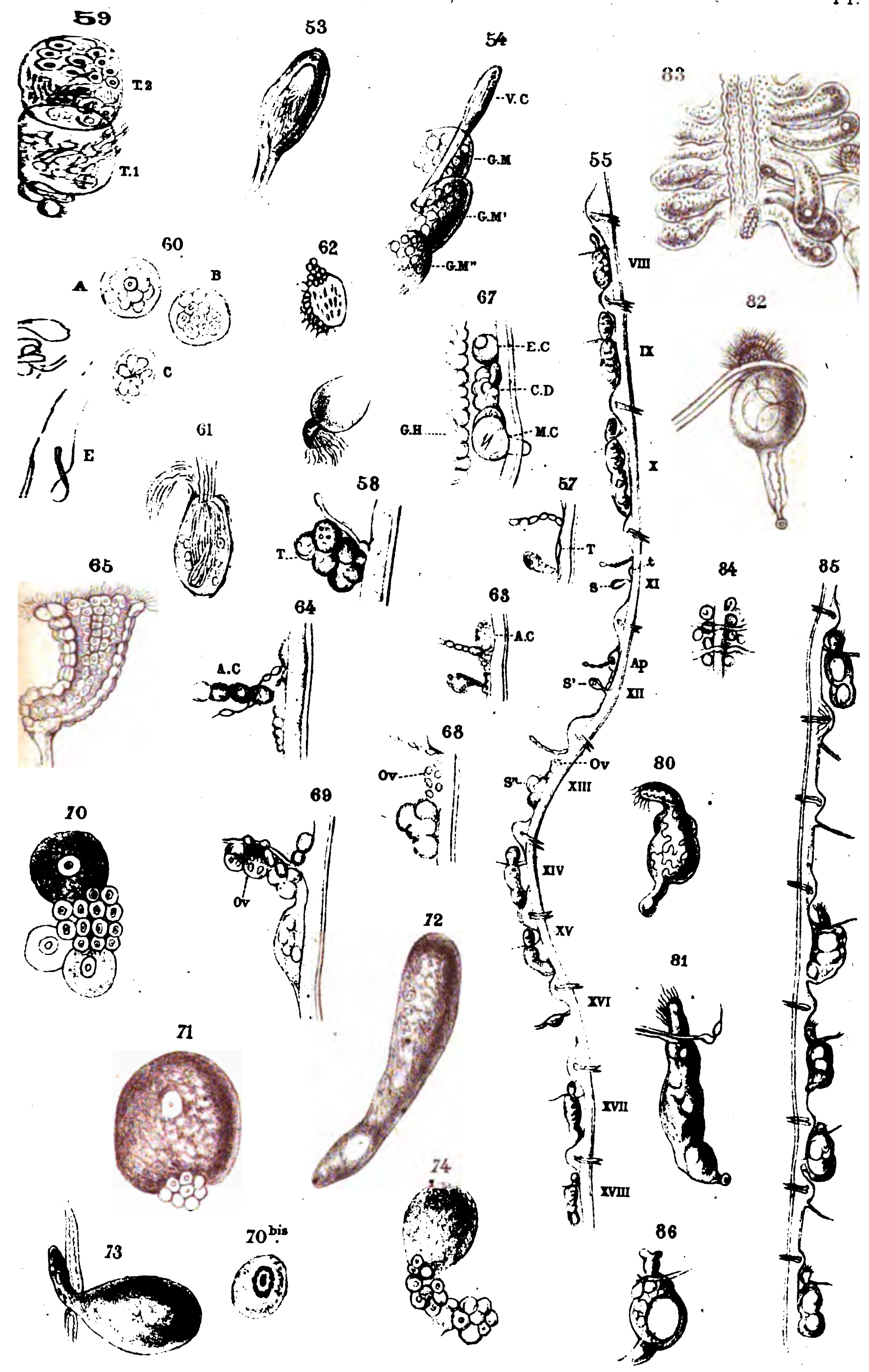
Dr. V. LEMOINE — RECHERCHES SUR LE DEVELOP



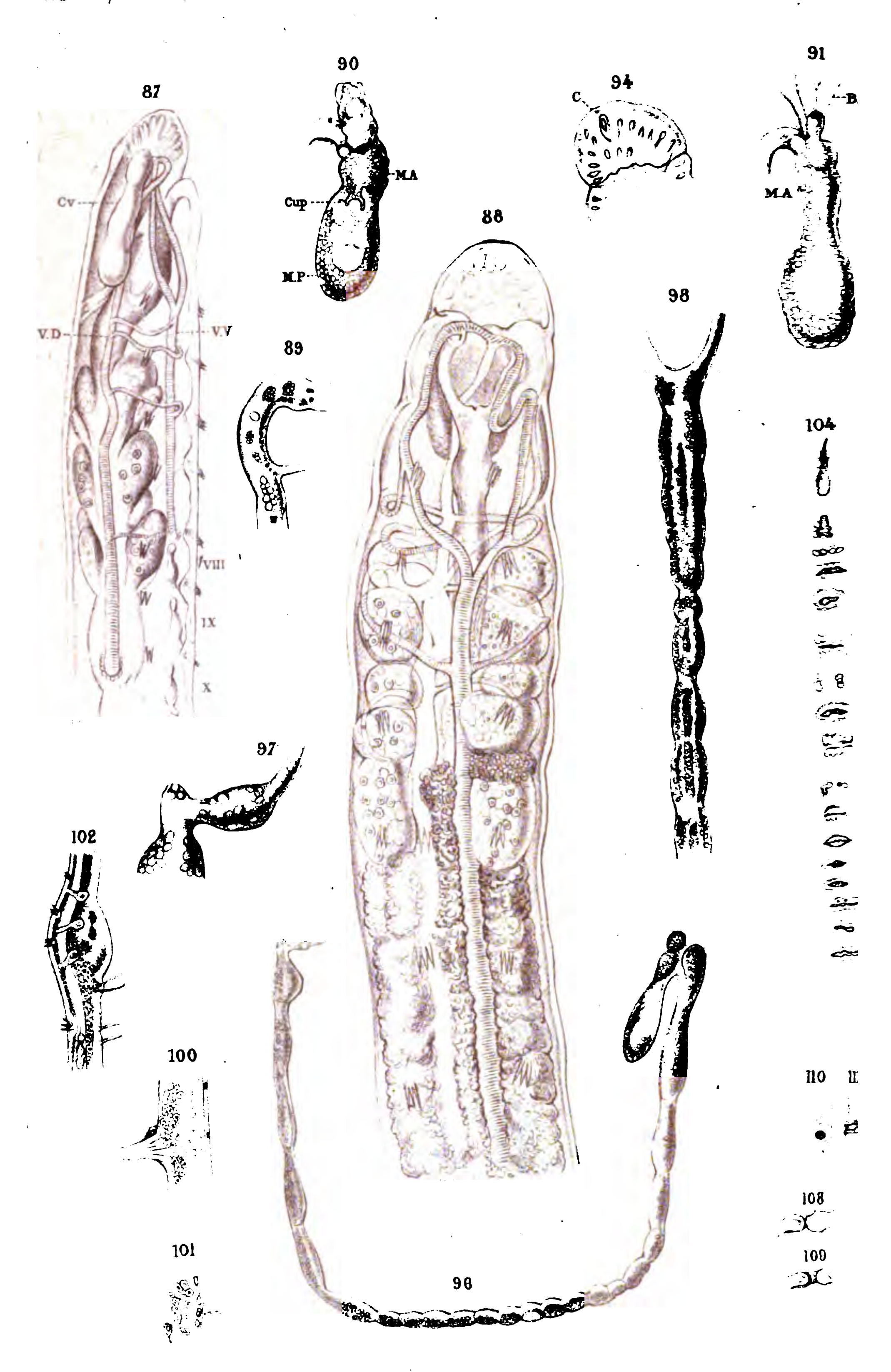
…MENT ET L'ORGANISATION DE L'ENCHYTRŒUS ALBIDUS.

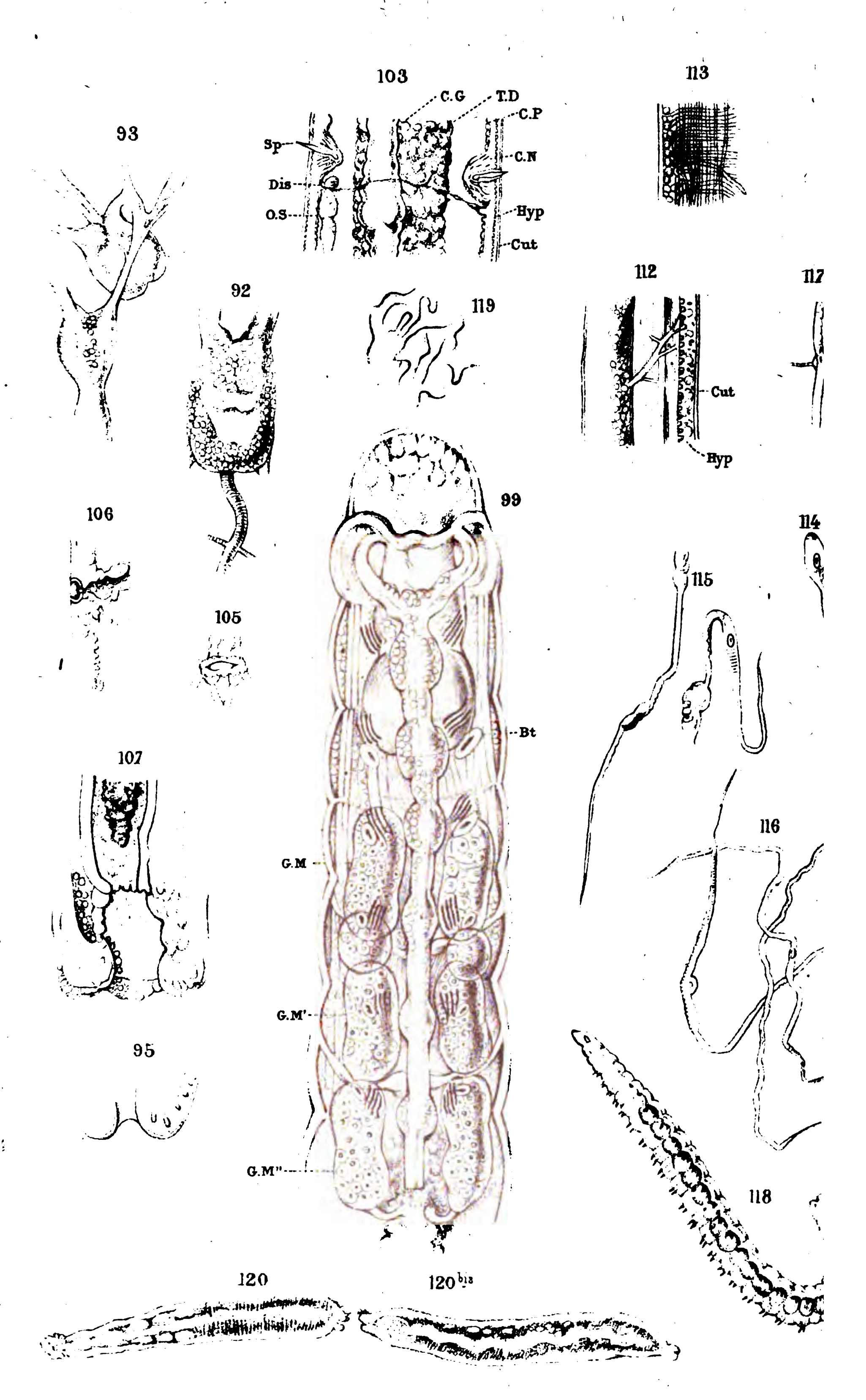


Dr. V. LEMOINE — RECHERCHES SUR LE DEVELOP

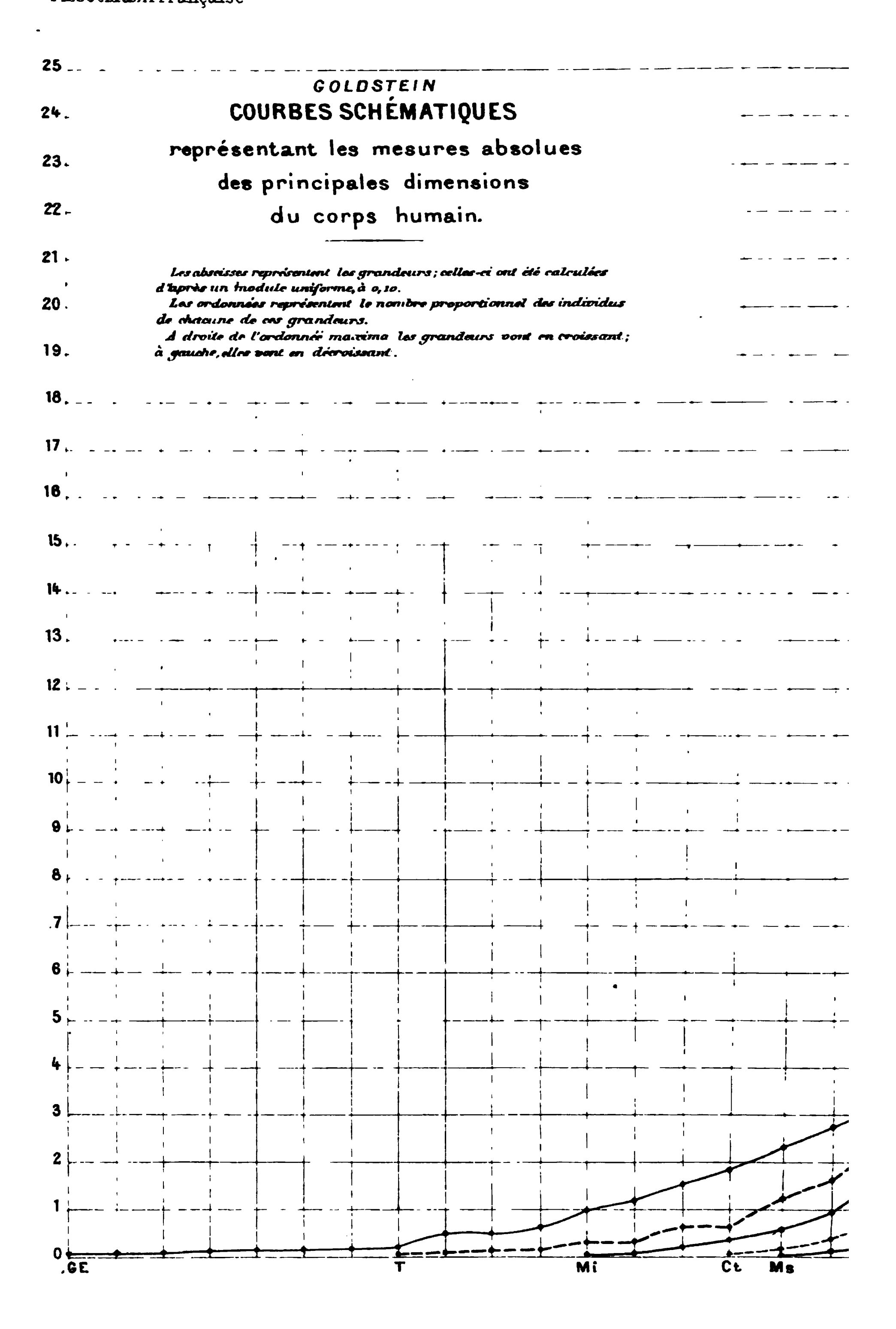


EMENT ET L'ORGANISATION DE L'ENCHYTRŒUS ALBIDUS


87
Cv
V.D
V.V
VIII
IX
X
90
M.A
Cup
M.P
94
C
91
B
M.A
88
98
89
104
97
102
100
110
108
109
101
96



…EMENT ET L'ORGANISATION DE L'ENCHYTRŒUS ALBIDUS


GOLDSTEIN
COURBES SCHÉMATIQUES
représentant les mesures absolues
des principales dimensions
du corps humain.
Les abscisses représentent les grandeurs ; celles-ci ont été calculées d'après un module uniforme, à 0,10.
Les ordonnées représentent le nombre proportionnel des individus de chacune de ces grandeurs.
A droite de l'ordonnée maxima les grandeurs vont en croissant ; à gauche, elles vont en décroissant.
25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
GE
T
Mi
Ct
Ms

	Indice d'oscillation, r.	Poids P.
i-iliaque	10,55	100,00
-acromial	11,58	83,33
jet assis	12,89	66,67
ronc	17,59	35,71
embre supérieur	20,73	25,64
rconf. du thorax	22,30	22,22
embre inférieur	27,09	15,15
aille	36,35	8,40
rande envergure	48,79	4,67

r SA BA BI T GE

COURBES.

représentant

des princi

du co

Ces rapports ont été calculé
Les abscisses représenten
Les ordonnées représentan
de chacune de ces grandeu
A droite de l'ordonnée m
à gauche, elles vont en déc

	Indice d'oscillation, r.	Poids P.
Bi-iliaque	0,655	100,00
Bi-acrominal	0,663	98,04
Membre supér.	0,994	43,48
Membre infér.	1,008	42,20
Sujet assis	1,238	28,01
Tronc	1,245	27,70
Grande enverg.	1,650	15,77
Circonf. thorax	1,940	11,40

20 19 18 17 16 15 14 13 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0

G C

Ct SA Tr GE Ct

T. XII. Pl. XIII.

A

COMMUNE

Dieppe

(7.62)

(7.54)

Arques

(5.24)

Digue

(6.94)

(10.25)

(10.13)

Chemin

Terrains de

Cons

(9.60)

(3.79)

Chantiers

Chantiers

(4.42)

Rivière d'Arques

de Construction

Retenue

Nouvel

(8.60)

Avenue de



